

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-186248

(43)Date of publication of application : 03.07.2003

(51)Int.Cl.

G03G 9/09  
G03G 9/08  
G03G 9/087  
G03G 9/097

BEST AVAILABLE COPY

(21)Application number : 2001-384810

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 18.12.2001

(72)Inventor : KATO MITSUTERU  
FUSHIMI HIROYUKI  
UCHINOKURA OSAMU

## (54) MAGENTA TONER FOR ELECTROPHOTOGRAPHY, DEVELOPER, AND IMAGE FORMING DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide magenta toner for electrophotography, a developer and an image forming device which have superior fluidity and uniform dispersiveness of a colorant, causes neither ground staining nor toner scattering, reduces filming, spending to a carrier, etc., are free of an image defect and superior in transparency, coloring degree, and color reproducibility, and can obtain stable image quality for a long period.

SOLUTION: The magenta toner is characterized by that at least binding resin is polyester resin and/or polyol resin, a magenta coloring agent is a soluble azo pigment represented by C.I.Pigment Red57:1, and additives are at least silica and/or titanium; and  $0.01 \leq D_c/D_4 \leq 0.2$  holds for the weight mean size ( $D_4$ ) of the toner and the mean dispersion size ( $D_c$ ) of the magenta coloring agent in the toner, CV of  $D_c$  [(standard deviation of  $D_c/D_c$ )  $\times$  100] is  $\leq 30\%$ , and the separation rate of the additives of the toner is 0.3 to 4%.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.12.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-186248  
(P2003-186248A)

(43)公開日 平成15年7月3日(2003.7.3)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テマコード(参考)
G 0 3 G 9/09		G 0 3 G 9/08	3 7 4 2 H 0 0 5
9/08	3 7 4		3 7 5
	3 7 5		3 6 1
9/087			3 3 1
9/097			3 2 1
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 27 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-384810(P2001-384810)

(22)出願日 平成13年12月18日(2001.12.18)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 加藤 光輝

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 伏見 寛之

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74)代理人 100078994

弁理士 小松 秀岳 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子写真用マゼンタトナー、現像剤、及び画像形成装置

(57)【要約】

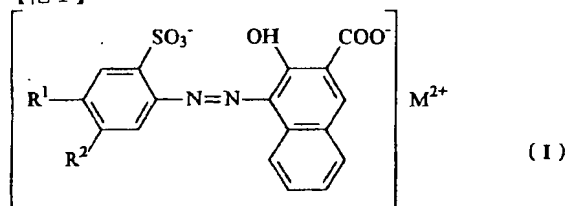
【課題】 流動性や着色剤の均一分散性に優れ、地汚れやトナー飛散が生じず、フィルミングや、キャリアへのスペント等の発生が少なく、その上、画像欠陥も見られず、透明性や着色度や色再現性についても優れ、長期に亘り安定した画像品質を得ることが出来る電子写真用マゼンタトナー、現像剤、及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも、結着樹脂がポリエステル樹脂及び／又はポリオール樹脂であり、マゼンタ着色剤が C. I. Pigment Red 57 : 1 に代表される溶性アゾ顔料であり、添加剤が少なくともシリカ及び／又はチタニアであるマゼンタトナーであり、該トナーの重量平均径 ( $D_w$ ) と該トナー中における該マゼンタ着色剤の平均分散径 ( $D_c$ ) の比が、 $0.01 \leq D_c / D_w \leq 0.2$  を満足し、 $D_c$  の CV { ( $D_c$  の標準偏差 /  $D_c$ )  $\times 100$  } が 30% 以下であり、さらに、該トナーの添加剤の遊離率が 0.3 ~ 4% である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも結着樹脂、及びマゼンタ着色剤を含有するトナー粒子に添加剤を加えてなる電子写真用マゼンタトナーにおいて、該結着樹脂が、ポリエステル樹脂及び／又はポリオール樹脂であり、該マゼンタ着色剤が、下記一般式(1)で示される化合物であり、該添加剤が、少なくともシリカ及び／又はチタニアであり、該トナーの重量平均径( $D_w$ )と該トナー中における該マゼンタ着色剤の平均分散径( $D_c$ )の比が、 $0.01 \leq D_c/D_w \leq 0.2$ を満足し、該平均分散径( $D_c$ )のCV{(  $D_c$ の標準偏差/ $D_c$ ) $\times 100$ }が30%以下であり、さらに、該トナーの添加剤の遊離率が0.3~4%であることを特徴とする電子写真用マゼンタトナー。

## 【化1】



(式中、 $R^1$ 及び $R^2$ は、同一でも異なってもよく、水素原子、アルキル基、フェニル基及びハロゲン原子よりなる群から選ばれる少なくとも一種であり、Mは、Ba、Ca、Sr、Mn、及びMgのいずれかである。)

【請求項2】 前記電子写真用マゼンタトナーの重量平均径( $D_w$ )と前記トナー中における前記マゼンタ着色剤の平均分散径( $D_c$ )の比が、 $0.03 \leq D_c/D_w \leq 0.1$ を満足することを特徴とする請求項1に記載の電子写真用マゼンタトナー。

【請求項3】 前記電子写真用マゼンタトナー中におけるマゼンタ着色剤の平均分散径( $D_c$ )のCV{(  $D_c$ の標準偏差/ $D_c$ ) $\times 100$ }が20%以下であることを特徴とする請求項1又は2記載の電子写真用マゼンタトナー。

【請求項4】 帯電制御剤として、(a)スルホン酸塩基含有モノマー、(b)電子吸引基を有する芳香族モノマー、(c)アクリル酸エステルモノマー及び／又はメタアクリル酸エステルモノマー、及び(d)芳香族ビニルモノマーを、又は前記(a)、(b)、及び(c)を構成単位とする樹脂帯電制御剤を用いることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の電子写真用マゼンタトナー。

【請求項5】 前記樹脂帯電制御剤の体積抵抗が $9.5 \sim 11.5 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ であることを特徴とする請求項4記載の電子写真用マゼンタトナー。

【請求項6】 前記(a)スルホン酸基含有モノマーの繰り返し単位が前記樹脂帯電制御剤質量に対して1~30質量%、前記(b)電子吸引基を有する芳香族モノマ

ーの繰り返し単位が前記樹脂帯電制御剤質量に対して1~80質量%、前記(c)アクリル酸エステルモノマー及び／又はメタアクリル酸エステルモノマーの繰り返し単位が前記樹脂帯電制御剤質量に対して10~80質量%、前記(d)芳香族ビニルモノマーの繰り返し単位が前記樹脂帯電制御剤質量に対して0~30質量%の割合で含まれることを特徴とする請求項4又は5記載の電子写真用マゼンタトナー。

【請求項7】 請求項1~6のいずれかに記載の電子写真用マゼンタトナーとキャリアを用いた二成分現像剤。

【請求項8】 請求項1~6のいずれかに記載の電子写真用マゼンタトナー、又は請求項7記載の二成分現像剤を収納した容器。

【請求項9】 潜像担持体上に形成された静電潜像を現像する画像形成装置において、請求項8記載の容器を装填したことを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子写真法、静電記録法、静電印刷法等に適用される電子写真用マゼンタトナー、現像剤、及び画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来電子写真法としては米国特許第227691号明細書、特公昭42-23910号公報及び特公昭43-24748号公報等に種々の方法が記載されているが、一般には光導電性物質を利用し、種々の手段により光導電性支持体上に電氣的潜像を形成し、次いで該潜像をトナーで現像し可視像を得るか、又は必要に応じて紙等に粉像を転写した後、加熱・加圧或は溶剤蒸気等により定着して可視像を得るものである。また、カラーの多色像を得るためのフルカラー電子写真方法としては米国特許第2962374号等に記載されているように、少なくとも画像をブルー、グリーン、レッドの3色の色信号に分解して露光し、上記の工程を少なくともイエロー、マゼンタ、シアン等のプロセスカラートナーを用いて複数回繰り返して現像し、トナー像を重ね合わせカラーの多色像を得るものである。

【0003】 近年、電子写真方式を用いたハードコピーの技術は、白黒からフルカラーへの展開が急速になされつつあり、フルカラーの市場は急激に拡大している。フルカラー電子写真法によるカラー画像形成は一般に3原色であるイエロー、マゼンタ、シアンの3色のカラートナー又はそれに黒色を加えた4色を用いて全ての色の再現を行なうものである。その一般的な方法は、まず原稿からの光をトナーの色と補色の関係にある色分解光透過フィルターを通して光導電層上に静電潜像を形成する。次いで現像、転写工程を経てトナーは支持体に保持される。次いで前述の工程を順次複数回行ない、レジストレーションを合わせつつ、同一支持体上にトナーを重ね合わせられ、ただ1回のみの定着によって最終のフルカラ

一画像が得られる。このような、複数回の現像を行い、同一支持体上に色の異なる数種のトナー像の重ね合わせを必要とするフルカラー電子写真法においては、カラートナーが持つべき定着特性は極めて重要な要素である。即ち、定着したカラートナーは、トナー粒子による乱反射をできる限り抑え、適度の光沢性やつやが必要であり、また、トナー層の下層にある異なる色調のトナー層を妨げない透明性を有し、色再現性の広いカラートナーでなければならない。

【0004】ここで、一般にカラートナーは、結着樹脂と着色剤及び必要に応じて帯電制御剤等の他の材料を熔融混練し、更に粉碎したものを所定の粒度に分級することにより製造されている。また、それらのカラートナーの着色剤としては、耐光性や安全性等の観点から染料系の着色剤と比較して優れている有機顔料系の着色剤が一般的に使用されている。

【0005】さらに、マゼンタトナー用の着色剤としては、C. I. Pigment Red 57:1に代表される溶性アゾ顔料が、比較的着色度が高く、また、透明性にも優れ、さらに安価であるため、汎用的に使用されている。

【0006】しかしながら、これらの有機顔料系の着色剤は、一次粒子が集まった凝集体を形成しているため、通常のカラートナーの製造方法である結着樹脂と着色剤及び必要に応じて帯電制御剤等の他の材料を熔融混練する方法では、この着色剤の強い凝集状態を解くことができない。そのため、着色剤が結着樹脂中に均一に分散しがたく、さらに、トナー中に顔料の一次粒子が凝集体のまま存在する。従って、カラートナーにおける最も重要な特性の一つである透明性が大きく悪化し、色再現性やOHPフィルムにおける光透過性が大きく低下し、さらに、十分な着色度を得られない。特にこの傾向は、小粒径のカラートナーにおいて顕著である。

【0007】ここで、着色度の低いトナーは、現像時にトナーの付着量を増やす必要があるが、特に、フルカラー画像の出力においては、少なくとも2色以上のトナーを重ねる必要があり、それだけ付着量が多くなるため、さらに透明性が悪化し、色再現性も劣る傾向がある。

【0008】さらに、着色度の低いトナーは、特にベタ部の現像においてトナーの消費量が増大し、そのため、現像器内へのトナーの補給を頻繁に行う必要があるが、これにより、二成分現像剤の場合においては、現像器内でのトナーとキャリアの均一な攪拌ができにくく、地汚れが発生しやすくなり、また、ベタ画像を出力した時に転写ムラや白抜け等の画像欠陥が生じやすくなり、均一なベタ画像が得られにくい。

【0009】さらに、トナーの付着量を増やすと、細線部におけるトナーのチリが発生しやすくなり、特に、フルカラー画像における細線の出力の場合には、少なくとも2色以上のトナーを重ねる必要があり、付着量がさら

に増えるため、特にその傾向が顕著である。

【0010】そこで、かかる問題を解決するために、特開昭62-30259号、特開昭62-280755号、特開平2-66561号、特開平2-293866号及び特開平2-293867号公報等に記載されているような、通常マスターバッチと呼ばれる加工顔料を使用して有機顔料のトナー中での分散を向上させる方法が提案されている。これらの公報に記載されている加工顔料は、まず、乾燥有機顔料をトナーに使用する通常の顔料濃度よりも高濃度になるように結着樹脂と加熱熔融混練し、さらにトナーとして適切な顔料濃度となるように結着樹脂を用いて希釈熔融混練して製造している。しかしながら、これらの有機顔料系の着色剤は、一次粒子が集まった凝集粒子を形成しており、これらの凝集粒子は、上記の様な手法を用いてもトナーの光透過性に影響を与えなくなるまで微細に分散することは困難である。

【0011】その他の方法としては、例えば溶剤中に原材料を溶解し混合した後に溶剤を蒸発させてマスターバッチを作製する方法が特開昭61-117595号、特開昭61-156054号公報等に記載されているが、溶液状の混合物を攪拌しただけでは、十分な剪断力がかからないために着色剤の分散が不十分である。

【0012】また、特開昭62-127847号公報では、アシッドペースト法又はアシッドスラリー法により得られた微粒子状フタロシアニン顔料の水分散液を、そのまま乾燥させることなく結着樹脂と有機溶媒の溶液に混入させることにより、フタロシアニンを微粒子状のまま結着樹脂中に均一に分散させることが出来るとしているが、この方法では、結着樹脂を溶解させるために大量の有機溶媒を使用する必要があり、さらに、水や有機溶媒を除去する際に顔料が再凝集し易いといった問題がある。

【0013】さらに、特開平7-311479号公報では、顔料の含水ペーストを顔料分散用樹脂溶液中へ混入した後に加熱処理して得られた顔料分散樹脂を用い、さらに、この顔料分散樹脂に、結着樹脂とはSP値差のある非相溶の樹脂を用いることにより、透明性や、耐オフセット性、耐巻き付き性に優れるとしているが、結着樹脂と顔料を分散させる樹脂で相溶性の異なる樹脂を用いており、このため屈折率が高くなり、十分な透明性が得られない。

【0014】ここで、カラートナーの場合は、黒トナーと比較して光沢性や透明性も求められるため、低熔融のシャープメルト性の樹脂を用いることが一般的であり、混練時にかかる剪断が一段と低く、前述の予め顔料と結着樹脂を分散させた加工顔料を用いても、どうしても顔料の凝集体が存在してしまい、特に、C. I. Pigment Red 57:1に代表される溶性アゾ顔料を用いた場合は、さらに凝集体同士が塊状となった状態でトナー中に存在する場合があります、これらの塊状物がマゼ

10

20

30

40

50

ントナー表面から脱離し、地汚れやトナー飛散、さらには、感光体へのフィルミング等の要因となっていた。

【0015】また、これらの塊状物がトナー表面から脱離しない場合でも、C. I. Pigment Red 57:1に代表される溶性アゾ顔料は一般に帯電性が低いため、同じトナーでもこれらの凝集体や塊状物が多く含有されるトナーは、明らかに帯電性が劣り、それにより、トナー全体の帯電もブロードとなるため、地汚れやトナー飛散の増加を招き、さらに、感光体等へのフィルミングや、二成分現像剤の場合においてはキャリアへの

【0016】

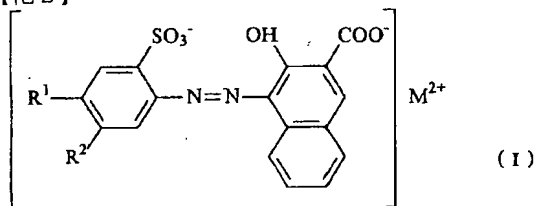
【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記従来技術における問題点を解決し、特に、流動性やマゼンタ着色剤の均一分散性に優れ、地汚れやトナー飛散が生じず、さらに、感光体等へのフィルミングや、二成分現像剤の場合においてはキャリアへのスペント等の発生が少なく、その上、転写ムラや白抜け等の画像欠陥も見られず、透明性や着色度や色再現性についても一段と優れ、加えて、小粒径のトナーを用いた場合においても長期に亘り安定した画像品質を得ることが出来る電子写真用マゼンタトナー、現像剤、及び画像形成装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも結着樹脂、及びマゼンタ着色剤を含有するトナー粒子に添加剤を加えてなる電子写真用マゼンタトナーにおいて、該結着樹脂が、ポリエステル樹脂及び／又はポリオール樹脂であり、該マゼンタ着色剤が、下記一般式(I)で示される化合物であり、該添加剤が、少なくともシリカ及び／又はチタニアであり、該トナーの重量平均径( $D_w$ )と該トナー中における該マゼンタ着色剤の平均分散径( $D_c$ )の比が、 $0.01 \leq D_c/D_w \leq 0.2$ を満足し、該平均分散径( $D_c$ )のCV{(  $D_c$ の標準偏差/ $D_c$ ) $\times 100$ }が30%以下であり、さらに、該トナーの添加剤の遊離率が0.3~4%であることを特徴とする電子写真用マゼンタトナーに関する。

【0018】

【化2】



(式中、 $R^1$ 及び $R^2$ は、同一でも異なってもよく、水素原子、アルキル基、フェニル基及びハロゲン原子よりなる群から選ばれる少なくとも一種であり、Mは、B

a、Ca、Sr、Mn、及びMgのいずれかである。)

【0019】ここで、一般式(I)で示される化合物は、C. I. Pigment Red 57:1に代表される溶性アゾ顔料であり、マゼンタ顔料の中では、比較的着色度が高く、また、透明性にも優れ、さらに安価であるため、マゼンタトナー用の着色剤として汎用的に使用されている。

【0020】また、一般に一般式(I)のような有機顔料系の着色剤は、一次粒子が集まった凝集体を形成しているため、通常のトナーの製造方法である結着樹脂と着色剤及び必要に応じて帯電制御剤等の他の材料を熔融混練する方法では、この着色剤の強い凝集状態を解くことができないため、着色剤が結着樹脂中に均一に分散しがたく、トナー中に顔料の一次粒子が凝集体のままで存在する。そのため、予めこの顔料と結着樹脂を分散させた通常マスターバッチと呼ばれる加工顔料を作製することにより、熔融混練時における顔料の分散性を向上させることが広く行われている。

【0021】しかし、カラートナーの場合は、黒トナーと比較して光沢性や透明性も求められるため、低熔融のシャープメルト性の樹脂を用いることが一般的であり、混練時にかかる剪断が一段と低く、加工顔料のような予め顔料を分散させた樹脂を用いても、どうしても顔料の凝集体が存在してしまう。特に、一般式(I)で示される化合物を用いた場合は、さらに凝集体同士が塊状となった状態でトナー中に存在する場合があります、これらの塊状物がマゼンタトナー表面から脱離し、地汚れやトナー飛散、さらには、感光体へのフィルミング等の要因となっていた。

【0022】また、これらの塊状物がトナー表面から脱離しない場合でも、一般式(I)で示される化合物は帯電性が低いため、同じトナーでもこれらの凝集体や塊状物が多く含有されるトナーは、明らかに帯電性が劣り、それにより、トナー全体の帯電もブロードとなるため、地汚れやトナー飛散の増加を招き、さらに、感光体等へのフィルミングや、二成分現像剤の場合においてはキャリアへのスペント等も生じやすく、加えて、転写ムラや白抜け等の画像欠陥の原因ともなっていた。

【0023】それに対し、本発明者らは、鋭意検討を行った結果、結着樹脂に、ポリエステル樹脂及び／又はポリオール樹脂を用い、添加剤に、少なくともシリカ及び／又はチタニアを用い、トナーの重量平均径( $D_w$ )とトナー中におけるマゼンタ着色剤の平均分散径( $D_c$ )の比が、 $0.01 \leq D_c/D_w \leq 0.2$ を満足し、マゼンタ着色剤の平均分散径( $D_c$ )のCV{(  $D_c$ の標準偏差/ $D_c$ ) $\times 100$ }を30%以下に、さらに、トナーの添加剤の遊離率を0.3~4%にすることにより、流動性やマゼンタ着色剤の均一分散性に優れ、地汚れやトナー飛散が生じず、さらに、感光体等へのフィルミングや、二成分現像剤の場合においてはキャリアへのスベ

ント等の発生が少なく、その上、転写ムラや白抜け等の画像欠陥も見られず、透明性や着色度や色再現性についても一段と優れ、加えて、小粒径のトナーを用いた場合においても長期に亘り安定した画像品質が得られることを見出し、本発明に至った。

【0024】このような、着色剤に一般式(I)で示される化合物を用いたトナーにおいて、結着樹脂にポリエステル樹脂及び／又はポリオール樹脂を用い、添加剤に少なくともシリカ及び／又はチタニアを用い、また、着色剤の平均分散径が、トナーの重量平均径と特定の関係を満足し、さらに、着色剤の平均分散径のCVが一定の数値以下であり、さらに、トナーの添加剤の遊離率が一定の範囲を満足するマゼンタトナーは、今まで存在していなかった。

【0025】ここで、結着樹脂に、ポリエステル樹脂及び／又はポリオール樹脂を用いることにより、一般式(I)で示される化合物の樹脂中への分散性が向上し、安定した帯電性が得られ、さらに、透明性や色再現性等についても一段と優れ、小粒径のトナーを用いた場合においても長期に亘り安定した画像品質が得られることが

【0026】この理由は、現時点では定かではないが、一般式(I)で示される化合物は、溶性アゾ顔料であり、カルボキシル基やスルホン酸基を有するため、ポリエステル樹脂やポリオール樹脂中のカルボキシル基や水酸基との相互作用により、一般式(I)で示される化合物の分散性に対して極めて高い効果が得られたものと考えられる。

【0027】また、この時のポリエステル樹脂及び／又はポリオール樹脂の酸価が20KOHmg/g以下であることにより、低温低湿下での帯電量の上昇や、高温高湿下での帯電量の低下等も見られず、帯電安定性も良好であり、長期に亘り安定した画像品質が得られ、一般式(I)で示される化合物の分散性も良好であった。

【0028】さらにこの時、マゼンタトナーの重量平均径( $D_w$ )と該マゼンタトナー中におけるマゼンタ着色剤の平均分散径( $D_c$ )の比が、 $0.01 \leq D_w/D_c \leq 0.2$ 、好ましくは、 $0.03 \leq D_w/D_c \leq 0.1$ を満足し、また、マゼンタ着色剤の平均分散径( $D_c$ )のCV{(  $D_c$ の標準偏差/ $D_c$ ) $\times 100$ }が30%以下、好ましくは、20%以下であり、さらに、このときのマゼンタトナー中におけるマゼンタ着色剤の平均円形度が好ましくは0.90以上、特に好ましくは0.93以上、さらに好ましくは0.95以上であることにより、マゼンタ着色剤の均一分散性が向上し、地汚れやトナー飛散が生じず、さらに、感光体等へのフィルミングや、二成分現像剤の場合においてはキャリアへのスペント等の発生が少なく、その上、転写ムラや白抜け等の画像欠陥も見られず、さらに、透明性や着色度や色再現性についても一段と優れ、加えて、小粒径のトナーを用い

た場合においても長期に亘り安定した画像品質が得られることが明らかになった。

【0029】ここで、マゼンタトナーの重量平均径( $D_w$ )と該マゼンタトナー中におけるマゼンタ着色剤の平均分散径( $D_c$ )の比が、 $0.01 \leq D_w/D_c \leq 0.2$ 、好ましくは、 $0.03 \leq D_w/D_c \leq 0.1$ を満足することにより、マゼンタトナー中のマゼンタ着色剤の分散径が小さくなり、さらに、粒径の異なる個々の粒子においても、トナー表面に存在するマゼンタ着色剤の表面存在確率がほぼ等しくなっているものと考えられる。

【0030】また、マゼンタ着色剤の平均分散径( $D_c$ )のCV{(  $D_c$ の標準偏差/ $D_c$ ) $\times 100$ }が30%以下、好ましくは、20%以下であることにより、従来見られたトナー中の凝集体や、さらに、凝集体同士が集まった塊状物が存在せず、これにより、凝集体や塊状物の存在による地汚れやトナー飛散、感光体等へのフィルミング等が見られず、さらに、マゼンタトナー中におけるマゼンタ着色剤の平均円形度が好ましくは0.90以上、特に好ましくは0.93以上、さらに好ましくは0.95以上であることにより、トナー表面に存在する個々のマゼンタ着色剤粒子の均一性が一段と高くなり、これらのことにより、マゼンタ着色剤の均一分散性が一段と向上し、地汚れやトナー飛散、さらには、感光体等へのフィルミング等に対して高い効果が得られたものと考えられる。

【0031】ここで、 $D_w/D_c$ が0.01未満の場合は、品質に対する悪影響は小さいものの、トナーの生産性が著しく低下する場合があります、また、トナーの生産時において結着樹脂やトナーにかかる剪断が大きくなるため、定着性が悪化し、さらに、トナーの保存時にブロッキングが発生する場合があります。また、 $D_w/D_c$ が0.2を超える場合は、マゼンタ着色剤の分散性が不十分となるため、透明性や色再現性が劣り、また、帯電量の分布もブロードになりやすいため、これにより地汚れやトナー飛散等が発生しやすく、特に、帯電性の低い一般式(I)で示される化合物を用いた場合にその傾向が顕著である。

【0032】さらに、マゼンタ着色剤の平均分散径( $D_c$ )のCV{(  $D_c$ の標準偏差/ $D_c$ ) $\times 100$ }が30%を超える場合は、凝集体の存在が多く認められ、さらに、凝集体同士が集まった塊状物も存在しており、これらの凝集体や塊状物の脱離により、地汚れやトナー飛散、さらには、感光体へのフィルミング等が生じる。さらに、これらの凝集体や塊状物が脱離しない場合でも、一般式(I)で示される化合物は帯電性が低いいため、これらの凝集体や塊状物が多く含有されるトナーは、明らかに帯電性が劣り、それにより、トナー全体の帯電もブロードとなるため、地汚れやトナー飛散の増加を招き、さらに、感光体へのフィルミング等を生じやすく、加えて、転写ムラや白抜け等の画像欠陥等の原因となる。

【0033】また、マゼンタトナー中におけるマゼンタ着色剤の平均円形度が0.90未満の場合は、トナー表面に存在する個々のマゼンタ着色剤粒子の均一性が劣り、これにより、マゼンタ着色剤の分散性が悪化する傾向が見られ、地汚れやトナー飛散、感光体等へのフィルミング等も悪化しやすい。

【0034】さらにこの時、添加剤として、少なくともシリカ及び／又はチタニアを用い、マゼンタトナーの添加剤の遊離率が0.3～4%、好ましくは0.5～2%であることにより、流動性に優れ、また、地汚れやトナー飛散が生じず、さらに、マゼンタ着色剤や添加剤による感光体等へのフィルミングや、二成分現像剤の場合においてはキャリアへのスペント等の発生が少なく、その上、転写ムラや白抜け等の画像欠陥も見られず、さらに、透明性及着色度や色再現性についても一段と優れ、加えて、小粒径のトナーを用いた場合においても長期に亘り安定した画像品質が得られることが明らかになった。

【0035】これは、添加剤として、シリカ及び／又はチタニアを用いることにより、帯電性、環境安定性等に優れ、さらに、シリカとチタニアを併用することにより、適度な流動性を得ることができ、また、高温高湿下において、現像に必要なトナーの帯電量を維持しつつ、トナー粒子表面の電荷の均一性、トナー粒子間の電荷交換性を速めて、帯電の速度を改善し、電荷の分布をシャープにすることができ、結果的として、トナーの帯電量の環境依存性が大幅に改善されるためであると考えられる。

【0036】この時さらに、マゼンタトナーの添加剤の遊離率を0.3～4%、好ましくは0.5～2%にすることにより、遊離している添加剤を減少させることが出来、この時の添加剤のトナー粒子への均一付着性も向上するため、表面に露出している帯電性の低いマゼンタ着色剤を添加剤で均一に被覆することが出来る。これらにより、流動性が向上し、地汚れやトナー飛散、さらには、マゼンタ着色剤や添加剤による感光体等へのフィルミング等に対して高い効果が得られたものと考えられる。

【0037】ここで、添加剤の遊離率が4%を超える場合は、遊離した添加剤が感光体等の像担持体や現像ローラ等に付着して、フィルミングやクリーニング不良といった現像障害の原因となりやすい。また、遊離した添加剤は、特に二成分現像剤の場合においては、キャリア表面を汚染しやすく、キャリア自身の帯電付与能力を低下させるため、現像剤の帯電不良による地汚れや現像性の低下を引き起こしやすくなる。さらに、添加剤が遊離したトナーは、経時で添加剤の添加量が減少し、添加剤のトナー粒子への均一付着性も低下するため、表面に露出しているマゼンタ着色剤を添加剤で均一に被覆することが出来なくなる。また、トナー同士の融着性も増加し、

このため、凝集を生じやすく、流動性も低下し、また、感光体等の像担持体上のフィルミングも発生しやすくなり、耐久性が低下しやすい。この傾向は、特に高温高湿下において顕著である。

【0038】また、添加剤の遊離率が0.3%未満の場合は、添加剤がトナー粒子に強く付着し、トナー粒子表面に埋め込まれやすくなるため、凝集を生じやすく、十分な流動性が得られない。

【0039】添加剤の遊離率を0.3～4%、好ましくは0.5～2%の範囲内にすることにより、感光体や現像ローラ等へのフィルミング、及びキャリアへの付着等が生じず、また、経時における添加剤の減少や凝集体の増加等も少ないために、流動性に優れ、耐久性についても大幅な向上を図ることが出来る。

【0040】ここで、トナーの重量平均径 ( $D_w$ ) は種々の方法で測定可能であるが、本発明においては、コールターマルチサイザーを用いて行なった。即ち、測定装置としてはコールターマルチサイザーII e型(ベックマン・コールター社製)を用い、個数分布、体積分布を出力するインターフェイス(日科機社製)及びパーソナルコンピュータを接続し、電解液は1級塩化ナトリウムを用いて1%NaCl水溶液を調製した。

【0041】測定法としては、前記電解水溶液100～150ml中に分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩を0.1～5ml加え、更に測定試料を2～20mg加え、超音波分散器で約1～3分の分散処理を行った。さらに、別のビーカーに電解水溶液100～200mlを入れ、その中に前記サンプル分散液を所定の濃度になるように加え、前記コールターマルチサイザーII e型によりアパーチャーとして100 $\mu$ mアパーチャーを用い、50,000個の粒子の平均を測定することにより行った。

【0042】また、マゼンタトナー中におけるマゼンタ着色剤の平均分散径 ( $D_c$ ) と平均円形度は、種々の方法で測定可能であるが、本発明においては、得られたトナーを包埋樹脂中に硬化させたものをマイクロームMT-6000(R. M. C. Inc製)により1000Åの薄さにスライスし、透過型電子顕微鏡JSM-800(日本電子社製)で観察し、さらにスキャニングコンバーターユニットを介して画像解析装置LUXE500(ニレコ社製)に導入し解析を行い、着色剤の分散径を50点測定し、その平均値を平均分散径 ( $D_c$ ) とし、さらに、平均円形度については、下記式により算出した。

$$\text{円形度} = L_o / L$$

$L_o$ : 着色剤の粒子像と同じ投影面積を持つ円の周囲長

$L$ : 着色剤の粒子像の周囲長

なお、円形度が1に近いほど球形に近いことを意味している。

【0043】また、添加剤の遊離率の測定は、種々の方

法で測定可能であるが、本発明においてはPT1000  
(横河電機社製)を用い、次式により求めた。

添加剤の遊離率

【0044】

【数1】

$$\text{添加剤の遊離率} = \frac{I^1}{I^1 + I^2} \times 100 (\%)$$

$I^1$  : C元素と同時に発光しなかった添加剤の元素のカウント数

$I^2$  : C元素と同時に発光した添加剤の元素のカウント数

【0045】また、このときの測定条件を、添加剤にシリカとチタニアを用いた場合について、以下に示す。

分析波長

Si元素 : 288.160nm

Ti元素 : 334.900nm

C元素 : 247.860nm

使用分光器

Si元素 : No. 1又はNo. 2 (ブレード波長 : 250nm)

Ti元素 : No. 1又はNo. 2 (ブレード波長 : 250nm)

C元素 : No. 3又はNo. 4 (ブレード波長 : 400nm)

測定ガス : O<sub>2</sub> 0.1% He ガス

1スキャンのC元素検出数 : 500~1000

ノイズカットレベル : 1.5以下

ソート時間 : 30 digits

【0046】ここで、C元素の主成分は、トナー粒子であり、また、シランカップリング剤等で表面処理した添加剤を用いる場合でも、実質的なシランカップリング剤の添加量は多くても数質量部程度であり、シランカップリング剤等によるC元素の検出量は、トナー粒子と比較してほとんどわずかであるため、上記の式により、添加剤の遊離率を求めることができる。

【0047】また、種類の異なる添加剤を2種類以上用いた場合は、各々の添加剤の遊離率とその時の添加量から、全添加剤の平均の遊離率を算出した。

【0048】また、このときの添加剤の添加量は、トナー粒子100質量部に対して2.5~4.0質量部であることが好ましく、特に好ましくは3.0~3.5質量部である。添加量が2.5質量部未満であると、トナーの流動性や帯電性が低下する傾向が見られ、また、トナー粒子表面に露出している帯電性の低いマゼンタ着色剤を添加剤で十分に被覆させることが出来ず、地汚れやトナー飛散が生じやすく、さらに、感光体等へのフィルミングや、二成分現像剤の場合においてはキャリアへのスペント等の発生が見られ、その上、転写ムラや白抜け、さらに、細線部における転写中抜け等の画像欠陥が生じやすい。また、4.0質量部より多いと、流動性は向上

するものの、ビビリ、ブレードめくれ等の感光体クリーニング不良や、トナーから遊離した添加剤による感光体等へのフィルミングが生じやすくなり、クリーニングブレードや感光体等の耐久性が低下する。さらに、転写チリと呼ばれる細線部におけるトナーのチリが発生しやすくなり、特に、カラーの細線のように、2色以上のトナーを重ねて現像させる場合には、その傾向はより顕著になる。

【0049】ここで、添加剤の添加量の測定には種々の方法があるが、蛍光X線分析法で求めるのが一般的である。すなわち、添加剤の添加量既知のトナーについて、蛍光X線分析法で検量線を作成し、この検量線を用いて、添加剤の添加量を求めた。

【0050】さらに、本発明に用いられる添加剤の平均一次粒子径は、流動性付与等の点から、0.002~0.03μmであることが好ましく、特に好ましくは0.005~0.02μmである。添加剤の平均一次粒子径が0.002μmより小さいと、トナー粒子表面に添加剤が埋め込まれやすくなるため、凝集を生じやすく、また、流動性も十分に得られない。この傾向は、シャープメルト性を有すカラートナーに用いた場合により顕著である。さらに、感光体等の像担持体上のフィルミングも発生しやすくなり、これらの傾向は特に高温高湿下において顕著である。加えて、添加剤の平均一次粒子径が0.002μmより小さいと、どうしても添加剤同士の凝集が生じやすくなるため、これによっても、十分な流動性が得られにくくなる。また、添加剤の平均一次粒子径が0.03μmより大きいと、トナーの流動性が低下するため、十分な帯電性が得られず、地汚れやトナー飛散の原因になりやすく、さらに、感光体等の像担持体表面を傷つけやすく、フィルミング等の原因にもなりやすい。ここで、添加剤の粒径は、透過型電子顕微鏡により測定した。

【0051】さらに、本発明のトナーに使用される添加剤は必要に応じ、疎水化、流動性向上、帯電性制御等の目的で表面処理を施されていることが好ましい。ここで、表面処理に用いる処理剤としては、有機系シラン化合物等が好ましく、例えば、メチルトリクロロシラン、オクチルトリクロロシラン、ジメチルジクロロシラン等のアルキルクロロシラン類、ジメチルジメトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン等のアルキルメトキシシラン類、ヘキサメチルジシラザン、シリコーンオイル等が挙げられる。また、処理方法としては、有機シラン化合物を含有する溶液中に添加剤を浸漬し乾燥させる方法、添加剤に有機シラン化合物を含有する溶液を噴霧し乾燥させる方法等があるが、本発明においては、いずれの方法も好適に用いることができる。

【0052】本発明のトナーには、前記の添加剤の他に、さらに他の添加剤を含有させることもできる。このような添加剤としては、例えば、Al、Mg、Ca、S



r、Ba、In、Ga、Ni、Mn、W、Fe、Co、Zn、Cr、Mo、Cu、Ag、V、Zr等の酸化物や複合酸化物、さらに、滑剤として、テフロン（登録商標）、ステアリン酸亜鉛及びポリ弗化ビニリデン等が、研磨剤として、酸化セリウム、炭化ケイ素及びチタン酸ストロンチウム等が、導電性付与材として、カーボンブラック、酸化亜鉛、酸化アンチモン及び酸化スズ等が、それぞれ挙げられる。

【0053】本発明で用いる結着樹脂は、カラートナー用結着樹脂として発色性、画像強度の点から好適なポリエステル樹脂及び／又はポリオール樹脂である。カラー画像は、数種のトナーが幾重にも重ねられるため、トナー層が厚くなってしまい、トナー層の強度不足による画像の亀裂や欠陥が生じたり、適度な光沢が失われたりする。このことから適度な光沢や優れた強度を保持させるためポリエステル樹脂及び／又はポリオール樹脂を用いる。また、このポリエステル樹脂及び／又はポリオール樹脂を用いることにより、上記一般式(I)で示されるマゼンタ着色剤の均一分散性に対して一段と優れた効果が得られた。

【0054】ポリエステル樹脂は、一般に多価アルコールと多価カルボン酸とのエステル化反応により得ることができる。本発明におけるポリエステル樹脂を構成しているモノマーのうちアルコールモノマーとしては、3価以上の多官能モノマーも含めて、たとえばエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロピレングリコール、1,4-ブタジエンオール、ネオペンチルグリコール、1,4-ブテンジオール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサジオール等のジオール類、ビスフェノールA、水素添加ビスフェノールA、ポリオキシプロピレン化ビスフェノールA等のビスフェノールAアルキレンオキサイド付加物、その他の二価のアルコール、又はソルビトール、1,2,3,6-ヘキサンテトロール、1,4-ソルビタン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトール、1,2,4-ブタントリオール、1,2,5-ペンタントリオール、グリセロール、ジグリセロール、2-メチルプロパントリオール、2-メチル-1,2,4-ブタントリオール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、1,3,5-トリヒドロキシベンゼン、その他の3価以上の多価アルコールがあげることができる。

【0055】これらのモノマーのうち特に、ビスフェノールAアルキレンオキサイド付加物を主成分モノマーとして用いたものが好適に用いられる。ビスフェノールAアルキレンオキサイド付加物を構成モノマーとして用いた場合、ビスフェノールA骨格の性質上、比較的高めのガラス転移点のポリエステルが得られ、耐コビーブロッ

ールA骨格両側のアルキル基の存在が、ポリマー中でソフトセグメントとして働き、トナー定着時の発色性、画像強度が良好となる。特にビスフェノールAアルキレンオキサイド付加物のうち、該アルキレン基としてはエチレン基、プロピレン基のものが好適に用いられる。

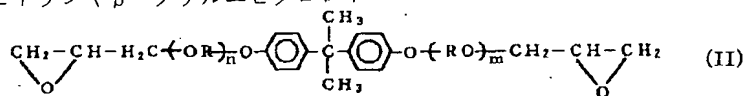
【0056】本発明におけるポリエステル樹脂を構成しているモノマーのうち酸モノマーとしては、3価以上の多官能モノマーも含めて、たとえばマレイン酸、フマル酸、シトラコン酸、イタコン酸、グルタコン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、シクロヘキサジカルボン酸、コハク酸、アジピン酸、セバチン酸、アゼライン酸、マロン酸、又はn-ドデセニルコハク酸、n-ドデシルコハク酸等のアルケニルコハク酸類もしくはアルキルコハク酸類、これらの酸の無水物、エステル、その他の二価のカルボン酸、そして、1,2,4-ベンゼントリカルボン酸、2,5,7-ナフタレントリカルボン酸、1,2,4-ナフタレントリカルボン酸、1,2,4-ブタントリカルボン酸、1,2,5-ヘキサントリカルボン酸、1,3-ジカルボキシル-2-メチル-メチレンカルボキシプロパン、テトラ(メチレンカルボキシル)メタン、1,2,7,8-オクタンテトラカルボン酸、エンポール三量体酸、及びこれらの無水物、アルキルエステル、アルケニルエステル、アリールエステル、その他の3価以上のカルボン酸を挙げることができる。

【0057】ここで上記アルキルエステル、アルケニルエステル又はアリールエステルの具体例としては、1,2,4-ベンゼントリカルボン酸トリメチル、1,2,4-ベンゼントリカルボン酸トリエチル、1,2,4-ベンゼントリカルボン酸トリn-ブチル、1,2,4-ベンゼントリカルボン酸イソブチル、1,2,4-ベンゼントリカルボン酸トリn-オクチル、1,2,4-ベンゼントリカルボン酸トリ2-エチルヘキシル、1,2,4-ベンゼントリカルボン酸トリベンジル、1,2,4-ベンゼントリカルボン酸トリス(4-イソプロピルベンジル)等が挙げられる。

【0058】本発明で用いられるポリオール樹脂としては、帯電の環境安定性、定着安定性、カラー再現性、光沢安定性、定着後のカール防止性等の面から、エポキシ樹脂の末端をキャッピングし、且つ主鎖にポリオキシアルキレン部をもつものが好適である。例えば、両末端グリシジル基のエポキシ樹脂と両末端グリシジル基の2価フェノールのアルキレンオキサイド付加物を、ジハライドやイソシアネート、ジアミン、ジオール、多価フェノール、ジカルボン酸と反応させることにより得ることができる。このうち2価のフェノールを反応させることが、反応安定性の点でもっとも好ましい。また、ゲル化しない範囲で、多価フェノール類或多価カルボン酸類を2価フェノールと併用することも好ましい。

【0059】本発明で用いられる両末端グリシジル基の

2価フェノールのアルキレンオキシサイド付加物としては次のものが例示される。例えばエチレンオキシサイド、プロピレンオキシサイド、ブチレンオキシサイド、又はこれらの混合物と、ビスフェノールAやビスフェノールF等のビスフェノールとの反応生成物が挙げられる。得られた付加物を、エピクロロヒドリンや $\beta$ -メチルエピクロロ



(式中、Rは $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 又は $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 基であり、またn、mは繰返し単位の数であり、各々1以上であつて、 $n+m=2\sim 6$ である。)

【0061】また、これらの結着樹脂の製造法は、特に限定されるものではなく、塊状重合、溶液重合、乳化重合、懸濁重合等のいずれも用いることが出来る。

【 0 0 6 2 】 ここで、結着樹脂の帯電性と酸価との関係はほぼ比例関係にあり、酸価が高くなれば、結着樹脂の帯電性も大きくなることが知られており、同時に帯電の環境安定性にも影響する。すなわち酸価が高いと、低温低湿下では帯電量が高くなり、高温高湿下では帯電量が低くなり、地汚れや画像濃度、色再現性の変化が大きくなり、高画像品質の維持が難しい。従って、結着樹脂の酸価は  $20 \text{ KOHmg/g}$  以下であることが好ましく、特に好ましくは、 $5 \text{ KOHmg/g}$  以下であり、このとき、一般式 (I) の化合物の結着樹脂への分散性についても良好であった。ここで、樹脂の酸価は、JIS K 0070 に準じて測定した。

【００６３】本発明のマゼンタトナーに用いる着色剤として一般式（Ⅰ）で示される化合物の含有量は、結着樹脂１００質量部に対して、１～２０質量部、好ましくは３～１０質量部である。ここで、一般式（Ⅰ）で示される化合物の含有量が１質量部より少ない場合は、十分な着色性が得られない。また、含有量が２０質量部を超える場合は、透明性が悪化し、さらに、特にハーフトーン部の再現時において、非常に少ないトナー量で感光体上の微小な静電荷潜像を現像しなければならず、ハーフトーン部でのざらつきが目立ちやすく、加えて地汚れも目立ちやすくなる傾向がある。

【0064】さらに、本発明のマゼンタトナーに用いられる着色剤として、一般式（I）の化合物に加え、例えば、ベンガラ、鉛丹、鉛朱、カドミウムレッド、カドミウムマーカーレッド、アンチモン朱、パーマネントレッド4R、パラレッド、ファイヤーレッド、パラクロロオルトニトロアニリンレッド、リゾールファストスカーレットG、ブリリアントファストスカーレット、ブリリアントカーミンBS、パーマネントレッド（F2R、F4R、FRL、FRL、F4R<sup>H</sup>）、ファストスカーレットVD、ペルカンファストルビンB、ブリリアント

\* ヒドリンでグリシジル化して用いてもよい。特に、下記一般式 (II) で表されるビスフェノール A のアルキレンオキシサイド付加物のグリシジルエーテルが好ましい。

【 0 0 6 0 】

【化3】

スカーレットG、リゾールビンGX、パーマネントレッド(F5R、FBB)、ピグメントスカーレット3B、ボルドー5B、トルイジンマルーン、パーマネントボルドーF2K、ヘリオボルドーBL、ボルドー10B、ボンマルーンライト、ボンマルーンメジウム、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、ローダミンレーキY、アリザリンレーキ、チオインジゴレッドB、チオインジゴマルーン、オイルレッド、キナクリドンレッド、ピラズロンレッド、ポリアズレッド、クロームパーミリオン、ベンジジンオレンジ、ペリノンオレンジ、オイルオレンジ等の従来公知の染料及び顔料を併用してもよい。これらの着色剤の含有量は、結着樹脂100質量部に対して、通常1~20質量部、好ましくは3~10質量部である。

【0065】さらに、本発明のマゼンタトナーは、トナーに適切な帯電を付与するために帯電制御剤を含有させることが好ましい。この場合の帯電制御剤としては、トナーの色調を損なうことのない透明色から白色系の物質を添加し、負極性若しくは正極性にトナー帯電性を安定化付与することが出来るものが好ましい。

【0066】中でも特に、(a) スルホン酸塩基含有モノマー、(b) 電子吸引基を有する芳香族モノマー、(c) アクリル酸エステルモノマー及び／又はメタアクリル酸エステルモノマー、及び(d) 芳香族ビニルモノマーを、又は前記(a)、(b)、及び(c)を構成単位とする樹脂帯電制御剤を用いることが好ましい。

【0067】ここで、この樹脂帯電制御剤を構成する  
(a) スルホン酸塩基含有モノマーとしては、脂肪族スルホン酸塩基含有モノマー及び芳香族スルホン酸塩基含有モノマー等が挙げられる。

【0068】脂肪族スルホン酸塩基含有モノマーとしては、ビニルスルホン酸、アリルビニルスルホン酸、2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、メタクリロイルオキシエチルスルホン酸等のアルカリ金属塩、アルカリ土類金属塩、アミン塩及び4級アンモニウム塩等が挙げられる。

【0069】芳香族スルホン酸塩基含有モノマーとしては、スチレンスルホン酸、スルホフェニルアクリルアミド、スルホフェニルマレイミド、及びスルホフェニルイタコンイミド等のアルカリ金属塩、アルカリ土類金属

塩、アミン塩及び4級アンモニウム塩等が挙げられる。重金属（ニッケル、銅、亜鉛、水銀、クロム等）の塩は安全性の面から好ましくない。

【0070】(b) 電子吸引基を有する芳香族モノマーとしては、クロロスチレン、ジクロロスチレン、ブロモスチレン、フルオロスチレン、ニトロスチレン、シアンスチレン等のスチレン置換体、クロロフェニル（メタ）アクリレート、ブロモフェニル（メタ）アクリレート、ニトロフェニル（メタ）アクリレート、クロロフェニルオキシエチル（メタ）アクリレート等のフェニル（メタ）アクリレート置換体、クロロフェニル（メタ）アクリルアミド、ブロモフェニル（メタ）アクリルアミド、ニトロフェニル（メタ）アクリルアミド等のフェニル（メタ）アクリルアミド置換体、クロロフェニルマレイミド、ジクロロフェニルマレイミド、ニトロフェニルマレイミド、ニトロクロロフェニルマレイミド等のフェニルマレイミド置換体、クロロフェニルイタコンイミド、ジクロロフェニルイタコンイミド、ニトロフェニルイタコンイミド、ニトロクロロフェニルイタコンイミド等のフェニルイタコンイミド置換体、クロロフェニルビニルエーテル、ニトロフェニルビニルエーテル等のフェニルビニルエーテル置換体が挙げられる。特に、塩素原子又はニトロ基により置換されたフェニルマレイミド置換体及びフェニルイタコンイミド置換体が帯電性及耐フィルム性で好ましい。

【0071】(c) アクリル酸エステルモノマー及び／又はメタアクリル酸エステルモノマーとしては、（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸プロピル、（メタ）アクリル酸n-ブチル、（メタ）アクリル酸イソブチル、（メタ）アクリル酸ステアリル、（メタ）アクリル酸ドデシル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル等が挙げられる。

【0072】(d) 芳香族ビニルモノマーとしては、スチレン、ビニルトルエン、 $\alpha$ -メチルスチレン等が挙げられる。

【0073】樹脂帯電制御剤を構成するモノマーとして、スルホン酸塩基含有モノマーを添加することにより、樹脂帯電制御剤の帯電付与効果が向上するが、吸湿性のためトナーの環境安定性（温湿度安定性）が低下するので、電子吸引基を有する芳香族モノマー等で共重合体として用いることは一般に知られているが、数千枚程度の使用であればよいが、数万枚以上の長期間使用するには、現像スリーブや層厚規制部材（ブレードやローラ）の汚染や感光体フィルムが形成し、トナーの帯電安定性や高画像品質の維持が十分でなく、生産性も低下するという問題がある。かかる欠点を補うべく、カラートナー用結着樹脂として発色性、画像強度の点から好適なポリエステル樹脂やポリオール樹脂に対して、

(a) スルホン酸塩基含有モノマー、(b) 電子吸引基を有する芳香族モノマー、(c) アクリル酸エステルモノ

マー及び／又はメタアクリル酸エステルモノマー、及び(d) 芳香族ビニルモノマーの4種、又は前記

(a)、(b)、及び(c)の3種のモノマーを含有する共重合体を樹脂帯電制御剤として用いることにより、長期に亘り帯電、環境安定性に優れ、現像スリーブや層厚規制部材（ブレードやローラ）の汚染がなく、トナーが良好に薄層形成され、感光体フィルムを防止し、高画像品質が維持され、生産性の高い電子写真用トナーが得られる。

10 【0074】これらの効果は以下に述べる理由からであるものと推定される。すなわち、(a) スルホン酸塩基含有モノマーと(b) 電子吸引基を有する芳香族モノマーを併用することにより、帯電付与効果が高められ、

(c) アクリル酸エステルモノマー及び／又はメタアクリル酸エステルモノマーを使用することにより、更に帯電の環境安定性を高めるとともに樹脂硬度が高くなり、粉砕性が良くなるとともに、現像スリーブや層厚規制部材（ブレードやローラ）の汚染がなくなり、感光体フィルム防止効果が向上する。更にカラートナー用結着樹脂として発色性、画像強度の点から好適なポリエステル樹脂やポリオール樹脂と組み合わせることにより、着色剤に一般式(I)で示される化合物を用いたトナーにおいても、適度な分散性が得られ、帯電分布がシャープな電子写真用マゼンタトナーが得られる。

【0075】これは、樹脂帯電制御剤の(a) スルホン酸塩基含有モノマーが有するスルホン酸基や、(c) アクリル酸エステルモノマー及び／又はメタアクリル酸エステルモノマーが有するカルボキシル基やアルコキシ基と、ポリエステル樹脂やポリオール樹脂中のカルボキシル基や水酸基、さらには、一般式(I)で示される化合物が有するカルボキシル基やスルホン酸基との相互作用により、一般式(I)で示される化合物や帯電制御剤の結着樹脂に対する分散性が一段と向上し、さらに、帯電性に対して極めて高い効果が得られたものと考えられる。

【0076】また、この樹脂帯電制御剤は、(b) 電子吸引基を有する芳香族モノマーの合成時の触媒や重合禁止剤や溶媒等の残留物に起因すると思われる体積抵抗のばらつきが生じ、所望のトナーの帯電量に影響することがある。そのため、樹脂帯電制御剤を含有するトナーの帯電の立ち上がりや飽和帯電量のチャージアップ等の問題が発生したりする。

【0077】このような点から樹脂帯電制御剤の体積抵抗は $9.5 \sim 11.5 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ が好ましく、より好ましくは $10.0 \sim 11.0 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ である。樹脂帯電制御剤の体積抵抗が $9.5 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 未満であると、現像ローラ上のトナーは、初期的に所望の帯電量が十分得られず、地汚れやトナー飛散等が発生する。一方、樹脂帯電制御剤の体積抵抗が $11.5 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ を越えると、現像ローラ上のトナーは、初期的

には所望の帯電量が得られるが、経時でチャージアップし、一成分現像方式では現像ローラ上のトナー薄層が均一ではなくなり、画像上に色スジ、ムラが発生し、二成分現像方式では、画像濃度が低下し、地汚れやトナー飛散等が発生する。

【0078】ここで、樹脂帯電制御剤の体積抵抗の測定は、以下の方法により行った。例えば、篩等を使用して整粒した樹脂粉末 3 g を約  $500 \text{ kg f/cm}^2$  で加圧し、面積  $12.5 \text{ cm}^2$ 、厚さ  $1.8 \sim 2.2 \text{ mm}$  程度のペレット状に成形したものを市販の誘導体損測定機（安藤電気社製、TR-10C型）を用いて、周波数  $1 \text{ kHz}$  を印可した状態で測定を行い、これから体積抵抗を算出した。

【0079】樹脂帯電制御剤のモノマーの構成比は、

(a) スルホン酸基含有モノマーが好ましくは  $1 \sim 30$  質量%、さらに好ましくは  $2 \sim 20$  質量%である。

(a) スルホン酸基含有モノマーが 1 質量%未満であると、帯電の立上りや帯電量が十分でなく、画像に影響を及ぼしやすい。また 30 質量%を超えると帯電の環境安定性が悪化し、高温高湿時の帯電量が低く、低温低湿時の帯電量が高くなり、トナーの帯電安定性や高画像品質の維持が十分でない。さらに現像スリーブや層厚規制部材（ブレードやローラ）の汚染や感光体フィルミングが発生しやすく、混練・粉碎工法でのトナー製造時の生産性も低下するという問題がある。

【0080】(b) 電子吸引基を有する芳香族モノマーは、好ましくは  $1 \sim 80$  質量%、さらに好ましくは  $20 \sim 70$  質量%である。電子吸引基を有する芳香族モノマーが 1 質量%未満であると、帯電量が十分でなく、地汚れやトナー飛散が発生しやすい。また 80 質量%を超えるとトナー中への分散が悪く、トナーの帯電分布が広くなり、地汚れやトナー飛散が発生しやすく、高画像品質の維持が十分でない。

【0081】(c) アクリル酸エステルモノマー及び／又はメタアクリル酸エステルモノマーは、好ましくは  $10 \sim 80$  質量%、さらに好ましくは  $20 \sim 70$  質量%である。アクリル酸エステルモノマー及び／又はメタアクリル酸エステルモノマーが 10 質量%未満であると、十分な帯電の環境安定性が得られず、また、混練・粉碎工法でのトナー製造時の粉碎性が十分でなく、現像スリーブや層厚規制部材（ブレードやローラ）の汚染や、感光体フィルミングを十分防止できない。80 質量%を超えると、帯電の立上りや帯電量が十分でなく、画像に影響を及ぼしやすい。

【0082】(d) 芳香族ビニルモノマーは、好ましくは  $0 \sim 30$  質量%、さらに好ましくは  $3 \sim 20$  質量%である。芳香族ビニルモノマーが 30 質量%を超えると、樹脂が固くなり、トナー中での分散性が低下し、帯電分布が広くなり、地汚れや機内でのトナー飛散が発生しやすい。さらに、トナーの定着性、特にカラートナーの混

色時の発色性が不良となる。

【0083】また、樹脂帯電制御剤のフローテスターによる見掛け粘度が  $10^4 \text{ P}$  ( $10^4 \text{ P} = 10^4 \text{ g/cm} \cdot \text{s}$ ) となる温度が  $85 \sim 110^\circ\text{C}$  であることが好ましい。  $85^\circ\text{C}$  未満であると、トナー中での適度な分散性が得られず、帯電が低下するだけでなく、貯蔵安定性も不良となり固化（凝集）しやすく、混練、粉碎・分級する生産工程から得る方法において、粉碎工程での固着が発生しやすく、生産性を劣化させる。また、  $110^\circ\text{C}$  を超えるとトナー中での分散性が低下し、帯電分布が広くなり、地汚れや機内でのトナー飛散が発生しやすい。さらに、トナーの定着性、特にカラートナーの混色時の発色性が不良となる。見掛け粘度が  $10^4 \text{ P}$  ( $10^4 \text{ P} = 10^4 \text{ g/cm} \cdot \text{s}$ ) となる温度は、例えばフローテスターを用いて荷重  $10 \text{ kg/cm}^2$ 、オリフィス  $1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$ 、昇温速度  $5^\circ\text{C}/\text{分}$  で粘度測定し、見掛け粘度が  $10^4 \text{ P}$  ( $10^4 \text{ P} = 10^4 \text{ g/cm} \cdot \text{s}$ ) となる温度を読み取った値である。フローテスターとしては島津製作所 CFT-500 型を用いることができる。

【0084】さらに、樹脂帯電制御剤の数平均分子量は、  $5,000 \sim 100,000$  であることが好ましい。  $5,000$  未満であると、トナー中での適度な分散性が得られず、帯電が低下するだけでなく、混練、粉碎・分級する生産工程から得る方法において、粉碎工程での固着が発生しやすく、生産性を劣化させる。また、  $100,000$  を超えるとトナー中での分散性が低下し、帯電分布が広くなり、地汚れや機内でのトナー飛散が発生しやすく、トナーの定着性、発色性が不良となる。

【0085】樹脂帯電制御剤の分散粒子径は、透過型電子顕微鏡で観察した場合に、長径  $0.05 \sim 1.50 \mu\text{m}$ 、短径  $0.02 \sim 1.00 \mu\text{m}$  が好ましい。長径が  $1.50 \mu\text{m}$ 、短径が  $1.00 \mu\text{m}$  を超えると、トナーの帯電分布が広くなり、地汚れや機内でのトナー飛散が発生しやすい。長径が  $0.05 \mu\text{m}$ 、短径が  $0.02 \mu\text{m}$  未満であると、帯電の立上りや帯電量が十分でなく、画像に影響を及ぼしやすい。

【0086】樹脂帯電制御剤は、更にカラートナー用結着樹脂として発色性、画像強度の点から好適なポリエステル樹脂やポリオール樹脂と組み合わせることにより、適度な分散性が得られ、帯電分布がシャープな電子写真用カラートナーが得られ、長期の帯電安定性及び高画像品質が得られる。

【0087】ここで、帯電制御剤の添加量は、トナー粒子に対して、  $0.1 \sim 20$  質量%が好ましく、さらに好ましくは  $0.5 \sim 10$  質量%である。前記添加量が  $0.1$  質量%未満の場合は、帯電の立上りや帯電量が十分でなく、画像に影響を及ぼしやすい。  $20$  質量%を超える場合は、分散が悪くなり、帯電分布が広くなり、地汚れや機内でのトナー飛散が発生しやすい。

【0088】また、定着時における定着部材からのトナ

一の離型性を向上させ、またトナーの定着性を向上させるために、離型剤をトナー中に含有させることも可能である。ここで、離型剤としては、従来公知のものが使用でき、例えば、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン等の低分子量ポリオレフィンワックス、フィッシャー・トロプシュワックス等の合成炭化水素系ワックス、密ロウ、カルナウバワックス、キャンデリラワックス、ライスワックス、モンタンワックス等の天然ワックス類、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス等の石油ワックス類、ステアリン酸、パルミチン酸、ミリスチン酸等の高級脂肪酸及び高級脂肪酸の金属塩、高級脂肪酸アミド等及びこれらの各種変性ワックス等が挙げられる。これらの離型剤は、単独あるいは2種類以上組合わせて用いることができるが、特にカルナウバワックスを使用することにより良好な離型性を得ることができる。

【0089】また、離型剤の含有量は、結着樹脂100質量部に対して、通常1～15質量部、好ましくは2～10質量部である。1質量部未満ではオフセット防止効果等が不十分であり、15質量部を超えると転写性、耐久性等が低下する。

【0090】更に、本発明のトナーは、磁性体を含有させ、磁性トナーとして用いることもできる。具体的な磁性体としては、マグネタイト、ヘマタイト、フェライト等の酸化鉄、コバルト、ニッケルのような金属、あるいはこれら金属とアルミニウム、銅、鉛、マグネシウム、スズ、亜鉛、アンチモン、ベリリウム、ビスマス、カドミウム、カルシウム、マンガン、セレン、チタン、タングステン、バナジウムのような金属との合金及びその混合物等が挙げられる。これらの磁性体は平均粒径が0.1～2 $\mu$ m程度のものが好ましく、含有量は、結着樹脂100質量部に対して通常20～200質量部、好ましくは40～150質量部である。

【0091】また、本発明におけるマゼンタトナーの製造方法の一例としては、まず、結着樹脂、着色剤、水をヘンシェルミキサーの如き混合機により充分に混合した後、通常の2本ロール、3本ロールの他、バンバリーミキサーを開放型として使用方法や、三井鉱山社製連続式2本ロール混練機等の開放型混練機を使用する方法により加熱混練してマスターバッチ顔料を得る。

【0092】次に、該マスターバッチ顔料に、結着樹脂、帯電制御剤、及び必要に応じて離型剤等の他の材料を加えて、ヘンシェルミキサーの如き混合機により充分に混合する。更に、バッチ式の2本ロール、バンバリーミキサーや連続式の2軸押し出し機、例えば神戸製鋼所社製KTK型2軸押し出し機、東芝機械社製TEM型2軸押し出し機、日本製鋼所社製TEX型2軸押し出し機、KCK社製2軸押し出し機、池貝鉄工社製PCM型2軸押し出し機、栗本鉄工所社製KEX型2軸押し出し機や、連続式の1軸混練機、例えばブッス社製コ・ニーダ等の熱混練機

を用いて構成材料をよく混練し、冷却後、ハンマーミル等を用いて粗粉碎し、更にジェット気流を用いた微粉碎機や機械式粉碎機により微粉碎し、旋回気流を用いた分級機やコアンダ効果を用いた分級機により所定の粒度に分級し、トナー粒子を得る。

【0093】ついで、該トナー粒子と添加剤をヘンシェルミキサー（三井三池社製）、メカノフュージョンシステム（細川ミクロン社製）、メカノミル（岡田精工社製）等の混合機により充分混合し、必要に応じて、100 $\mu$ m程度以下の目開きの篩を通過させ、凝集物や粗大粒子等の除去を行う。

【0094】ここで、本発明のマゼンタトナーの製造方法においては、トナー粒子と添加剤の混合時における攪拌羽根先端周速が25～45m/secであり、さらに、トナー粒子と添加剤の総混合時間が少なくとも150sec以上であることが好ましい。ここで、トナー粒子と添加剤の混合方法としては、1回の攪拌でトナー粒子と添加剤の混合を行う方法、及び、間に休止時間を設けて複数回の攪拌を行う方法等が挙げられ、本発明においては、いずれの方法も好適に用いることが出来るが、特に、この時の総計の混合時間が150sec以上であることが好ましい。

【0095】攪拌羽根先端周速が25m/sec未満の場合、又は、トナー粒子と添加剤の総混合時間が150sec未満の場合には、十分な混合が行われないため、添加剤が均一に混合されず、遊離した添加剤が、感光体等の像担持体、現像ローラ及びキャリア等に付着して、フィルミング等の現像障害の原因となりやすく、また、トナーの帯電不良による地汚れや現像性の低下を引き起こしやすくなる。逆に、攪拌羽根先端周速が45m/secより高い場合には、添加剤がトナー粒子に強く付着し、トナー粒子表面に埋め込まれやすくなるため、凝集を生じやすく、十分な流動性が得られない。また、混合時の発熱により、トナーが溶融する可能性があり、特に、カラートナーの場合には、低分子量成分の多い低軟化の結着樹脂が使用されることが一般的であるため、その傾向がより顕著である。

【0096】また、本発明のマゼンタトナーの粒径は、重量平均径で2.5～10 $\mu$ mであることが好ましく、特に好ましくは、4～8 $\mu$ mである。2.5 $\mu$ mよりも小粒径の場合には、現像時に地汚れやトナー飛散が生じたり、流動性を悪化させトナーの補給やクリーニング性を阻害する場合がある。また、10 $\mu$ mよりも大粒径の場合には、画像中のチリや、解像性の悪化等が問題となる場合があり、特に、カラー画像の場合においては、その影響が大きい。

【0097】本発明の構成にすることにより、小粒径のトナーにおいても、地汚れやトナー飛散、フィルミング等に対して高い効果を得ることが出来る。

【0098】本発明のマゼンタトナーは、一成分現像

剤、又は、二成分現像剤の双方に適用可能である。なお、二成分現像剤の場合には、キャリアと混合されて使用される。

【0099】ここで、キャリアとしては、従来公知のものが使用でき、例えば、鉄粉、フェライト粉、ニッケル粉のごとき磁性を有する粉体、及び、ガラスビーズ等が挙げられ、特に、これらの表面を樹脂等で被覆することが好ましい。

【0100】この場合、使用される樹脂としては、ポリフッ化炭素、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、フェノール樹脂、ポリビニルアセタール、アクリル樹脂、シリコン樹脂等が挙げられる。

【0101】また、この樹脂層の形成法としては、従来と同様、キャリアの表面に噴霧法、浸漬法等の手段で樹脂を塗布すればよい。なお、樹脂の使用量としては、通常キャリア100質量部に対して1~10質量部が好ましい。また、樹脂の膜厚としては、0.02~2 $\mu$ mであることが好ましく、特に好ましくは0.05~1 $\mu$ m、更に好ましくは、0.1~0.6 $\mu$ mである。膜厚が厚いとキャリア及び現像剤の流動性が低下する傾向にあり、膜厚が薄いと経時での膜削れ等の影響を受けやすい傾向にある。

【0102】ここで、これらのキャリアの平均粒径は通常10~100 $\mu$ m、好ましくは30~60 $\mu$ mである。さらに、トナーとキャリアとの混合割合は、一般にキャリア100質量部に対しトナー0.5~7.0質量部程度が適当である。

【0103】本発明のマゼンタトナーを画像形成装置に用いる場合は、トナーは容器に充填され、トナーが充填された容器は、画像形成装置とは別途に流通され、ユーザーが画像形成装置に装着して画像形成に供するのが一般的である。前記容器として用いられるものは限定的でなく、従来のボトル型あるいはカートリッジ型に限らず用いることができる。

【0104】また、画像形成装置とは、電子写真法によって画像を形成するための装置であれば限定されず、例えば複写機、プリンタ、FAX等が包含される。

【0105】

【発明の実施の形態】次に、本発明における画像形成装置の実施形態について説明する。

【0106】図1は、実施形態にかかる画像形成装置としての複写機の概略構成図である。この複写機は、複写装置本体100（以下、プリンタ部という）、給紙テーブル200（以下、給紙部という）、複写装置本体100上に取り付けるスキャナ300（以下、スキャナ部という）、スキャナ部上に取り付ける原稿自動搬送装置（ADF）400（以下、原稿搬送部という）からなっている。また、複写機内の各装置の動作を制御する図示しない制御部も備えている。

【0107】スキャナ部300は、コンタクトガラス3

2上に載置された原稿の画像情報を読み取りセンサ36で読み取り、読み取った画像情報をこの制御部に送る。上記制御部は、スキャナ部300から受け取った上記画像情報に基づき、プリンタ部100の露光装置21内に配設された図示しないレーザやLED等を制御して感光体ドラム40Bk、40Y、40M、40Cに向けてレーザ書き込み光Lを照射させる。この照射により、感光体ドラム40Bk、40Y、40M、40Cの表面には静電潜像が形成され、この潜像は所定の現像プロセスを経由してトナー像に現像される。

【0108】プリンタ部100は、これら露光装置21の他、一次転写装置62、二次転写装置22、定着装置25、排紙装置56、図示しないトナー供給装置等も備えている。なお、上記現像プロセスについては後に詳述する。

【0109】給紙部200は、ペーパーバンク43に多段に備える給紙カセット44、給紙カセットから像保持体としての転写紙を繰り出す給紙ローラ42、繰り出した転写紙を分離して給紙路46に送り出す分離ローラ45、プリンタ部100の給紙路48に転写紙を搬送する搬送ローラ47等を備えている。本実施形態の装置においては、この給紙部以外に、手差し給紙も可能となっており、手差しのための手差しトレイ51、手差しトレイ上の転写紙を手差し給紙路53に向けて一枚ずつ分離する分離ローラ52も装置側面に備えている。レジストローラ49は、それぞれ給紙カセット44又は手差しトレイ51に載置されている転写紙を1枚だけ排出させ、中間転写体としての中間転写ベルト10と二次転写装置22との間に位置する二次転写ニップ部に送る。

【0110】上記構成において、カラー画像のコピーをとるとき、原稿搬送部400の原稿台30上に原稿をセットするか、又は原稿搬送部400を開いてスキャナ部300のコンタクトガラス32上に原稿をセットし、原稿搬送部400を閉じて原稿を押さえる。そして、不図示のスタートスイッチを押すと、原稿搬送部400に原稿をセットしたときは原稿をコンタクトガラス32上へと搬送した後、他方コンタクトガラス32上に原稿をセットしたときは直ちに、スキャナ部300を駆動し、第1走行体33及び第2走行体34を走行する。そして、第1走行体33で光源から光を発射するとともに原稿面からの反射光をさらに反射して第2走行体34に向け、第2走行体34のミラーで反射して結像レンズ35を通して読み取りセンサ36に入れ、画像情報を読み取る。

【0111】そして、スキャナ部300から画像情報を受け取ると、上述のようなレーザ書き込みや、後述する現像プロセスを実施させて感光体ドラム40Bk、40Y、40M、40C上にトナー像を形成させるとともに、該画像情報に応じたサイズの転写紙を給紙させるべく、4つのレジストローラのうちの1つを作動させる。

【0112】また、これに伴って、不図示の駆動モータ

タで支持ローラ 14、15、16 の 1 つを回転駆動して他の 2 つの支持ローラを従動回転し、中間転写ベルト 10 を回転搬送する。同時に、個々の画像形成ユニット 18 でその感光体ドラム 40Bk、40Y、40M、40C を回転して各感光体ドラム 40Bk、40Y、40M、40C 上にそれぞれ、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの単色画像を形成する。そして、中間転写ベルト 10 の搬送とともに、それらの単色画像を順次転写して中間転写ベルト 10 上に合成カラー画像を形成する。

【0113】一方、給紙部 200 の給紙ローラ 42 の 1 つを選択回転し、給紙カセット 44 の 1 つから転写紙を繰り出し、分離ローラ 45 で 1 枚ずつ分離して給紙路 46 に入れ、搬送ローラ 47 で複写機本体 100 内の給紙路 48 に導き、この転写紙をレジストローラ 49 に突き当てて止める。又は、給紙ローラ 50 を回転して手差しトレイ 51 上の転写紙を繰り出し、分離ローラ 52 で 1 枚ずつ分離して手差し給紙路 53 に入れ、同じくレジストローラ 49 に突き当てて止める。

【0114】そして、中間転写ベルト 10 上の合成カラー画像にタイミングを合わせてレジストローラ 49 を回転し、中間転写ベルト 10 と二次転写ローラ 23 との当接部である二次転写ニップ部に転写紙を送り込み、ニップに形成されている転写用電界や当接圧力等の影響によってカラー画像を二次転写して転写紙上にカラー画像を記録する。

【0115】画像転写後の転写紙は、二次転写装置の搬送ベルト 24 で定着装置 25 へと送り込み、定着装置 25 で加圧ローラ 27 による加圧力と熱の付与によりトナー像を定着させた後、排出ローラ 56 で排紙トレイ 57 上に排出する。

【0116】次に、本実施形態の複写機におけるプリンタ部 100 の詳細について説明する。図 2 は、プリンタ部 100 の主要部拡大図である。このプリンタ部 100 は、中間転写ベルトとしての 3 つの支持ローラ 14、15、16 に指示された中間転写ベルト 10 と、中間転写ベルトに対向するよう併設され、表面にブラック、イエロー、マゼンタ、シアンのうちの 1 色のトナー像をそれぞれ担持する潜像担持体としての 4 つの感光体ドラム 40Bk、40Y、40M、40C と、感光体ドラム表面にトナー像を形成するための現像ユニット 61Bk、61Y、61M、61C とを備えている。更に、感光体ドラム表面から一次転写後に残留しているトナーを除去する感光体クリーニング装置 63Bk、63Y、63M、63C も備えている。上記複数の感光体ドラム 40Bk、40Y、40M、40C、現像ユニット 18Bk、18Y、18M、18C、そして、感光体クリーニング装置 63Bk、63Y、63M、63C からなる 4 つの画像形成ユニット 18Bk、18Y、18M、18C によってタンデム画像形成装置 20 が構成されている。

【0117】また、支持ローラ 15 の向かって左に、トナー像を転写紙上に転写した後に中間転写ベルト 10 上に残留する残留トナーを除去するベルトクリーニング装置 17 を備えている。ベルトクリーニング装置 17 には、クリーニング部材として 2 つのファーブラシ 90、91 を設けている。ファーブラシ 90、91 は、例えば  $\phi 20\text{mm}$ 、アクリルカーボン、6.25D/F、10 万本/inch<sup>2</sup>、 $1 \times 10^7 \Omega$  のものを使用し、中間転写ベルト 10 に対して接触してカウンタ方向に回転するように設ける。そして、それぞれのファーブラシ 90、91 には、不図示の電源から各々異なる極性のバイアスを印加する。そして、これらのファーブラシ 90、91 には、それぞれ金属ローラ 92、93 を接触させ、ファーブラシに対して順又は逆方向に回転可能に設けている。

【0118】本実施形態において、中間転写ベルト 10 の回転方向上流側の金属ローラ 92 に電源 94 から

(-) 電圧を印加し、下流側の金属ローラ 93 に電源 95 から (+) 電圧を印加する。それらの金属ローラ 92、93 には、それぞれブレード 96、97 の先端を押し当てている。

【0119】そして、中間転写ベルト 10 の矢印方向への回転とともに、はじめ上流側のファーブラシ 90 を用いて例えば (-) のバイアスを印加して中間転写ベルト 10 表面のクリーニングを行う。仮に、金属ローラ 92 に -700V 印加すると、ファーブラシ 90 は -400V となり、中間転写ベルト 10 上の (+) トナーをファーブラシ 90 側に転移させることができる。ファーブラシ側に転移させたトナーをさらに電位差によりファーブラシ 90 から金属ローラ 92 に転移させ、ブレード 96 により掻き落とす。

【0120】このように、ファーブラシ 90 で中間転写ベルト 10 上のトナーを除去するが、中間転写ベルト 10 上にはまだ多くのトナーが残っている。それらのトナーは、ファーブラシ 90 に印加される (-) のバイアスにより、(-) に帯電される。これは、電荷注入又は放電により帯電されるものと考えられる。次いで下流側のファーブラシ 91 を用いて今度は (+) のバイアスを印加してクリーニングを行うことにより、それらのトナーを除去することができる。除去したトナーは、電位差によりファーブラシ 91 から金属ローラ 93 に転移させ、ブレード 97 により掻き落とす。ブレード 96、97 で掻き落としたトナーは、不図示のタンクに回収される。これらのトナーは、後述のトナリサイクル装置を用いて現像装置 61 に戻すようにしてもよい。

【0121】一方、ファーブラシ 91 でクリーニングされた後の中間転写ベルト 10 表面は、ほとんどのトナーが除去されているがまだ少しのトナーが残っている。これらの中間転写ベルト 10 上に残ったトナーは、上述したようにファーブラシ 91 に印加される (+) のバイア

スにより、(+)に帯電される。(+)に帯電されたトナーは、一次転写位置で印加される転写電界により感光体ドラム40Bk、40Y、40M、40C側に転写され、感光体クリーニング装置63Bk、63Y、63M、63Cで回収することができる。

【0122】一方、中間転写ベルト10を挟んでタンデム画像形成装置20と反対の側には、二次転写装置22を備える。この二次転写装置22は、本実施形態においては、2つのローラ23間に、二次転写ベルト24を掛け渡して構成し、中間転写ベルト10を介して第3の支持ローラ16に押し当てて配置し、二次転写ニップ部を形成して中間転写ベルト10上のカラートナー画像を転写紙上に二次転写する。二次転写後の中間転写ベルト10は、ベルトクリーニング装置17で、画像転写後に中間転写ベルト10上に残留する残留トナーが除去され、タンデム画像形成装置20による再度の画像形成に備える。

【0123】上述した二次転写装置22には、画像転写後の転写紙を定着装置25へと搬送する転写紙搬送機能も備えてなる。もちろん、二次転写装置22として、転写ローラや非接触のチャージャを配置してもよく、そのような場合は、この転写紙搬送機能を併せて備えることは難しくなる。

【0124】レジストローラ49は一般的には接地されて使用されることが多いが、転写紙の紙粉除去のためにバイアスを印加することも可能である。例えば、導電性ゴムローラを用いバイアスを印加する。直径18mmで、表面を1mm厚みの導電性NBRゴムとする。電気抵抗はゴム材の体積抵抗で $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度であり、印加電圧はトナーを転写する側(表側)には-800V程度の電圧が印加されている。また、紙裏面側は+200V程度の電圧が印加されている。

【0125】一般的に中間転写方式は紙粉が感光体にまで移動しづらいため、紙粉転写を考慮する必要が少なくアースになっていても良い。また、印加電圧として、DCバイアスが印加されているが、これは転写紙をより均一帯電させるためDCオフセット成分を持ったAC電圧でも良い。このようにバイアスを印加したレジストローラ49を通過した後の紙表面は、若干マイナス側に帯電している。よって、中間転写ベルト10から転写紙への転写では、レジストローラ49に電圧を印加しなかった場合に比べて転写条件が変わり転写条件を変更する場合がある。

【0126】尚、本実施例においては、二次転写装置22及び定着装置25の下に、上述したタンデム画像形成装置20と平行に、転写紙の両面に画像を記録すべく転写紙を反転する転写紙反転装置28(図1参照)を備えている。これによって、転写紙の片面に画像定着後に、切換爪で転写紙の進路を転写紙反転装置側に切り換え、そこで反転させて再び維持転写ニップでトナー像を転写

させた後、排紙トレイ上に排紙させるようにしても良い。

【0127】次に、上記タンデム画像形成装置20について説明する。図3は、タンデム画像形成装置20の部分拡大図である。4つの画像形成ユニット18Bk、18Y、18M、18Cにおいては、同一の構成からなっているので、4つのカラー記号Bk、Y、M、Cを省略し1つのユニットの構成の詳細を説明する。図3に示すように、この画像形成ユニットは、感光体ドラム40のまわりに、帯電装置60、現像装置61、一次転写手段としての一次転写装置62、感光体クリーニング装置63、除電装置64等を備えている。

【0128】上記感光体ドラム40は、図示例では、アルミニウム等の素管に、感光性を有する有機感光材を塗布し、感光層を形成したドラム状であるが、無端ベルト状であってもよい。

【0129】また、図示を省略するが、少なくとも感光体ドラム40を設け、画像形成ユニット18を構成する部分の全部又は一部でプロセスカートリッジを形成し、複写機本体100に対して一括して着脱自在としてメンテナンス性を向上するようにしてもよい。

【0130】また、画像形成ユニット18を構成する部分のうち、帯電装置60は、図示例ではローラ状につくり、感光体ドラム40に接触して電圧を印加することによりその感光体ドラム40の帯電を行う。勿論、非接触のスコトロロンチャージャで帯電を行うことも出来る。

【0131】現像装置61は、一成分現像剤を使用してもよいが、図示例では、磁性キャリアと非磁性トナーとよりなる二成分現像剤を使用している。そして、その二成分現像剤を攪拌しながら搬送して現像スリーブ65に二成分現像剤を供給付着させる攪拌部66と、その現像スリーブ65に付着した二成分現像剤のうちのトナーを感光体ドラム40に転移する現像部67とを設け、その現像部67より攪拌部66を低い位置としている。

【0132】攪拌部66には、平行な2本のスクリュ68を設けており、2本のスクリュ68の間は、両端部を除いて仕切り板69で仕切っている(図4参照)。また、現像ケース70にトナー濃度センサ71を設けている。

【0133】現像部67には、現像ケース70の開口を通して感光体ドラム40と対向して現像スリーブ65を設けるとともに、その現像スリーブ65内にマグネット72を固定して設ける。また、その現像スリーブ65に先端を接近してドクタブレード73を設けている。図示例では、ドクタブレード73と現像スリーブ65間の最接近部における間隔は500 $\mu\text{m}$ に設定している。

【0134】現像スリーブ65は、非磁性の回転可能なスリーブ状の形状を持ち、内部には複数のマグネット72を配設している。マグネット72は、固定されているために現像剤が所定の場所を通過するときに磁力を作用



させることができるようになっている。図示例では、現像スリーブ 65 の直径を 18 mm とし、表面はサンドブラスト又は 1 ～ 数 mm の深さを有する複数の溝を形成する処理を行い表面粗さ (RZ) が 10 ～ 30  $\mu\text{m}$  の範囲に入るように形成されている。

【0135】マグネット 72 は、例えば、ドクタブレード 73 の箇所から現像スリーブ 65 の回転方向に N1、S1、N2、S2、S3 の 5 磁極を有する。

【0136】現像剤は、マグネット 72 により磁気ブラシを形成され、現像スリーブ 65 上に担持される。現像スリーブ 65 は、現像剤の磁気ブラシを形成したマグネット 72 の S1 側の領域に、感光体ドラム 40 に対向して配設されている。

【0137】以上の構成によって、二成分現像剤を 2 本のスクリュ 68 で攪拌しながら搬送循環し、現像スリーブ 65 に供給する。現像スリーブ 65 に供給された現像剤は、マグネット 72 により汲み上げられて保持され、現像スリーブ 65 上に磁気ブラシを形成する。磁気ブラシは、現像スリーブ 65 の回転とともに、ドクタブレード 73 によって適正な量に穂切りされる。切り落とされた現像剤は、攪拌部 66 に戻される。

【0138】現像スリーブ 65 上に担持された現像剤のうちトナーは、現像スリーブ 65 に印加する現像バイアス電圧により感光体ドラム 40 に転移してその感光体ドラム 40 上の静電潜像を可視像化する。可視像化後、現像スリーブ 65 上に残った現像剤は、マグネット 72 の磁力がないところで現像スリーブ 65 から離れて攪拌部 66 に戻る。この繰り返しにより、攪拌部 66 内のトナー濃度が薄くなると、それをトナー濃度センサ 71 で検知して攪拌部 66 にトナーが補給される。

【0139】尚、本実施形態の装置において、各部の設定は感光体ドラム 40 の線速を 200 mm/s、現像スリーブ 65 の線速を 240 mm/s とし、感光体ドラム 40 の直径を 50 mm、現像スリーブ 65 の直径を 18 mm として現像行程を行っている。現像スリーブ 65 上のトナーの帯電量は、 $-10 \sim -30 \mu\text{C/g}$  の範囲が好適である。感光体ドラム 40 と現像スリーブ 65 の間隙である現像ギャップ GP は、従来と同様に 0.8 mm から 0.4 mm の範囲で設定でき、値を小さくすることで現像効率の向上を図ることが可能である。

【0140】更に、感光体の厚みを 30  $\mu\text{m}$  とし、光学系のビームスポット径を  $50 \times 60 \mu\text{m}$ 、光量を 0.47 mW としている。また、感光体ドラム 40 の帯電 (露光前) 電位  $V_0$  を  $-700 \text{V}$ 、露光後電位  $V_L$  を  $-120 \text{V}$  として現像バイアス電圧を  $-470 \text{V}$  すなわち現像ポテンシャル 350 V として現像工程が行われるようにしている。

【0141】一次転写装置 62 は、ローラ状の一次転写ローラによって構成し、中間転写ベルト 10 を挟んで感光体ドラム 40 に押し当てて設けている。なお、各一次

転写ローラ 62 間には、中間転写ベルト 10 の基層側に接触して導電性ローラ 74 を設けている。この導電性ローラ 74 は、転写時に各一次転写ローラ 62 により印加するバイアスが、中抵抗の基層を介して隣接する各画像形成ユニット 18 に流れ込むことを阻止するものである。

【0142】感光体クリーニング装置 63 は、例えばポリウレタンゴム製のクリーニングブレード 75 を用い、その先端を感光体ドラム 40 に押し当てている。更に、クリーニング性を高めるため、本実施形態においては、外周が感光体ドラム 40 に接触する接触導電性のファークラス 76 を矢印方向に回転自在に備えている。また、ファークラス 76 にバイアスを印加する金属製電界ローラ 77 を矢印方向に回転自在に備え、その電界ローラ 77 にスクレーパ 78 の先端を押し当てている。さらに、除去したトナーを回収する回収スクリュ 79 も設けている。

【0143】上記構成の感光体クリーニング装置 63 によって、感光体ドラム 40 に対してカウンタ方向に回転するファークラス 76 で、感光体ドラム 40 上の残留トナーを除去する。ファークラス 76 に付着したトナーは、ファークラス 76 に対してカウンタ方向に接触して回転するバイアスを印加された電界ローラ 77 に取り除かれる。電界ローラ 77 に付着したトナーは、スクレーパ 78 でクリーニングされる。感光体クリーニング装置 63 で回収したトナーは、回収スクリュ 79 で感光体クリーニング装置 63 の片側に寄せ、詳しくは後述するトナーリサイクル装置 80 で現像装置 61 へと戻して再利用する。

【0144】除電装置 64 は、除電ランプを用いており、光を照射して感光体ドラム 40 の表面電位を初期化する。

【0145】以上の構成による現像プロセスを説明する。感光体ドラム 40 の回転とともに、まず帯電装置 60 で感光体ドラム 40 の表面を一様に帯電し、書込み光 L を照射して感光体ドラム 40 上に静電潜像を形成する。その後、現像装置 61 により静電潜像にトナーを付着させる現像を行いトナー像化し、そのトナー像を一次転写ローラ 62 で中間転写ベルト 10 上に一次転写する。画像転写後の感光体ドラム 40 の表面は、感光体クリーニング装置 63 で残留トナーを除去し、除電装置 64 で除電して再度の画像形成に備える。一方、感光体ドラム表面から除去した残留トナーは、後述するトナーリサイクル装置によって、再び現像に使用される。ここで、画像を形成する色の順番は、上記のものに限定されるものではなく、画像形成装置の持つ狙いや特性に応じて異なるものである。

【0146】次に、図 4 及び図 5 を用いてトナーリサイクル機構の説明をする。図 4 は、感光体ドラム 40 とその近接部材とのレイアウトを示した斜視図、図 5 は、感

光体クリーニング装置 63 内の回収スクリュを示す斜視図である。

【0147】図 5 に示すように、感光体クリーニング装置 63 の回収スクリュ 79 には、一端に、ピン 81 を有するローラ部 82 を設ける。そして、そのローラ部 82 に、トナーリサイクル装置 80 のベルト状回収トナー搬送部材 83 の一側を掛け、その回収トナー搬送部材 83 の長孔 84 にピン 81 を入れる。回収トナー搬送部材 83 の外周には一定間隔置きに羽根 85 を設けてなり、その他側は、回転軸 86 のローラ部 87 に掛ける。回収トナー搬送部材 83 は、回転軸 86 とともに、図 4 に示す搬送路ケース 88 内に入れる。

【0148】搬送路ケース 88 は、カートリッジケース 89 と一体につくり、その現像装置 61 側の端部に、現像装置 61 の前述した 2 本のスクリュ 68 の 1 本を入れてなる。そして、外部から駆動力を伝達して回収スクリュ 79 を回転するとともに、回収トナー搬送部材 83 を回転搬送し、感光体クリーニング装置 63 で回収したトナーを搬送路ケース 88 内を通して現像装置 61 へと搬送し、スクリュ 68 の回転で現像装置 61 内に入れる。その後、上述したとおり、2 本のスクリュ 68 で既に現像装置 61 内にある現像剤とともに攪拌しながら搬送循環し、現像に使用する。

#### 【0149】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて本発明について具体的に説明するが、本発明は、これらの実施例のみに限定されるものではない。また、以下の例において、部及び％は、特に断りのない限り質量基準である。

#### 【0150】（樹脂帯電制御剤の合成例）

##### 合成例 1

3, 4-ジクロロフェニルマレイミド 350 部及び 2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸 100 部をジメチルホルムアルデヒド (DMF) 中沸点下、ジターシャリーブチルパーオキシドを開始剤として 8 時間共重合した。次いでアクリル酸 n-ブチルを 500 部、スチレンを 50 部加え、ジターシャリーブチルパーオキシドを開始剤として 4 時間グラフト重合した後、DMF を減圧乾燥機により溜去し、体積抵抗  $10.5 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 、重量平均分子量 10,000、見掛け粘度が  $10^4 \text{ P}$  ( $10^4 \text{ P} = 10^4 \text{ g/cm} \cdot \text{s}$ ) となる温度が  $96^\circ\text{C}$  の樹脂帯電制御剤 A を得た。

##### 【0151】合成例 2

m-ニトロフェニルマレイミド 600 部及びパーフルオロオクタンスルホン酸 100 部をジメチルホルムアルデヒド (DMF) 中沸点下、ジターシャリーブチルパーオキシドを開始剤として 8 時間共重合した。次いでアクリル酸 2-エチルヘキシルを 250 部、スチレンを 30 部加え、ジターシャリーブチルパーオキシドを開始剤として 4 時間グラフト重合した後、DMF を減圧乾燥機により溜去し、体積抵抗  $9.5 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 、重量平

均分子量 5,500、見掛け粘度が  $10^4 \text{ P}$  ( $10^4 \text{ P} = 10^4 \text{ g/cm} \cdot \text{s}$ ) となる温度が  $85^\circ\text{C}$  の樹脂帯電制御剤 B を得た。

##### 【0152】合成例 3

3, 4-ジクロロフェニルマレイミド 500 部及び 2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸 150 部をジメチルホルムアルデヒド (DMF) 中沸点下、ジターシャリーブチルパーオキシドを開始剤として 8 時間共重合した。次いでアクリル酸 n-ブチルを 350 部、 $\alpha$ -メチルスチレンを 250 部加え、ジターシャリーブチルパーオキシドを開始剤として 4 時間グラフト重合した後、DMF を減圧乾燥機により溜去し、体積抵抗  $11.5 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 、重量平均分子量 96,000、見掛け粘度が  $10^4 \text{ P}$  ( $10^4 \text{ P} = 10^4 \text{ g/cm} \cdot \text{s}$ ) となる温度が  $110^\circ\text{C}$  の樹脂帯電制御剤 C を得た。

##### 【0153】合成例 4

3, 4-ジクロロフェニルマレイミド 400 部及びパーフルオロオクタンスルホン酸 200 部をジメチルホルムアルデヒド (DMF) 中沸点下、ジターシャリーブチルパーオキシドを開始剤として 8 時間共重合した。次いでアクリル酸 n-ブチルを 300 部加え、ジターシャリーブチルパーオキシドを開始剤として 4 時間グラフト重合した後、DMF を減圧乾燥機により溜去し、体積抵抗  $10.4 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 、重量平均分子量 15,000、見掛け粘度が  $10^4 \text{ P}$  ( $10^4 \text{ P} = 10^4 \text{ g/cm} \cdot \text{s}$ ) となる温度が  $105^\circ\text{C}$  の樹脂帯電制御剤 D を得た。

##### 【0154】合成例 5

3, 4-ジクロロフェニルマレイミド 400 部及び 2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸 100 部をジメチルホルムアルデヒド (DMF) 中沸点下、ジターシャリーブチルパーオキシドを開始剤として 8 時間共重合した。次いでアクリル酸 n-ブチルを 500 部、スチレンを 100 部加え、ジターシャリーブチルパーオキシドを開始剤として 4 時間グラフト重合した後、DMF を減圧乾燥機により溜去し、体積抵抗  $9.3 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 、重量平均分子量 30,000、見掛け粘度が  $10^4 \text{ P}$  ( $10^4 \text{ P} = 10^4 \text{ g/cm} \cdot \text{s}$ ) となる温度が  $101^\circ\text{C}$  の樹脂帯電制御剤 E を得た。

##### 【0155】合成例 6

3, 4-ジクロロフェニルマレイミド 400 部及び 2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸 200 部をジメチルホルムアルデヒド (DMF) 中沸点下、ジターシャリーブチルパーオキシドを開始剤として 8 時間共重合した。次いでアクリル酸 n-ブチルを 200 部、スチレンを 400 部加え、溶解した後、DMF を減圧乾燥機により溜去し、体積抵抗  $11.6 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 、重量平均分子量 119,000、見掛け粘度が  $10^4 \text{ P}$  ( $10^4 \text{ P} = 10^4 \text{ g/cm} \cdot \text{s}$ ) となる温度が  $115^\circ\text{C}$  の樹脂帯電制御剤 F を得た。

##### 【0156】合成例 7

3, 4-ジクロロフェニルマレイミド450部及びパーフルオロオクタンスルホン酸150部をジメチルホルムアルデヒド(DMF)中沸点下、ジターシャリーブチルパーオキシドを開始剤として3時間共重合した。次いでアクリル酸メチルを500部加え、ジターシャリーブチルパーオキシドを開始剤として4時間グラフト重合した後、DMFを減圧乾燥機により溜去し、体積抵抗 $9.2 \text{ Log } \Omega \cdot \text{cm}$ 、重量平均分子量3,000、見掛け粘度が $10^4 \text{ P}$  ( $10^4 \text{ P} = 10^4 \text{ g/cm} \cdot \text{s}$ )となる温度が $80^\circ\text{C}$ の樹脂帯電制御剤Gを得た。

#### 【0157】(ポリエステル樹脂の合成例)

##### 合成例1

攪拌装置、温度計、窒素導入口、流下式コンデンサー、冷却管付き4つ口セパラブルフラスコに、ポリオキシプロピレン(2.2)-2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン740g、ポリオキシエチレン(2.2)-2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン300g、テレフタル酸ジメチル466g、イソドデセニル無水コハク酸80g、1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸トリn-ブチル114gをエステル化触媒とともに加えた。窒素雰囲気下で前半 $210^\circ\text{C}$ まで常圧昇温し、後半 $210^\circ\text{C}$ 減圧にて攪拌しつつ反応させた。酸価 $2.3 \text{ KOHmg/g}$ 、水酸基価 $28.0 \text{ KOHmg/g}$ 、軟化点 $106^\circ\text{C}$ 、 $\text{Tg } 62^\circ\text{C}$ のポリエステル樹脂をA得た。

#### 【0158】合成例2

ポリオキシプロピレン(2.2)-2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン725g、ポリオキシエチレン(2.2)-2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン165g、テレフタル酸500g、イソドデセニル無水コハク酸130g、1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸トリイソプロピル170gをエステル化触媒とともにフラスコに加えた。これらを合成例1と同様の装置、同様の処方にて反応させ、酸価 $0.5 \text{ KOHmg/g}$ 、水酸基価 $25.0 \text{ KOHmg/g}$ 、軟化点 $109^\circ\text{C}$ 、 $\text{Tg } 63^\circ\text{C}$ のポリエステル樹脂Bを得た。

#### 【0159】合成例3

ポリオキシプロピレン(2.2)-2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン650g、ポリオキシエチレン(2.2)-2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン650g、イソフタル酸515g、イソオクテニルコハク酸70g、1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸80gをエステル化触媒とともにフラスコに加えた。これらを合成例1と同様の装置、同様の処方にて反応させ、酸価 $19.5 \text{ KOHmg/g}$ 、水酸基価 $35.0 \text{ KOHmg/g}$ 、軟化点 $110^\circ\text{C}$ 、 $\text{Tg } 60^\circ\text{C}$ のポリエステル樹脂Cを得た。

#### 【0160】合成例4

ポリオキシプロピレン(2.2)-2, 2-ビス(4-\*

(マスターバッチ顔料の製造例)

\*ヒドロキシフェニル)プロパン714g、ポリオキシエチレン(2.2)-2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン663g、イソフタル酸648g、イソオクテニルコハク酸150g、1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸100gをエステル化触媒とともにフラスコに加えた。これらを合成例1と同様の装置、同様の処方にて反応させ、酸価 $21.0 \text{ KOHmg/g}$ 、水酸基価 $24.0 \text{ KOHmg/g}$ 、軟化点 $128^\circ\text{C}$ 、 $\text{Tg } 65^\circ\text{C}$ のポリエステル樹脂Dを得た。

#### 10 【0161】(ポリオール樹脂の合成例)

##### 合成例1

攪拌装置、温度計、窒素導入口、冷却管付きセパラブルフラスコに、低分子ビスフェノールA型エポキシ樹脂(数平均分子量: 約360)378.4g、高分子ビスフェノールA型エポキシ樹脂(数平均分子量: 約2700)86.0g、ビスフェノールA型プロピレンオキシド付加体のグリシジル化物(前記一般式(II)において $n+m$ : 約2.1)191.0g、ビスフェノールF274.5g、p-クミルフェノール70.1g、キシレン200gを加えた。窒素雰囲気下で $70 \sim 100^\circ\text{C}$ まで昇温し、塩化リチウムを0.1839g加え、更に $160^\circ\text{C}$ まで昇温し減圧下でキシレンを溜去し、 $180^\circ\text{C}$ の反応温度で7~9時間重合させて、酸価 $0.0 \text{ KOHmg/g}$ 、水酸基価 $70.0 \text{ KOHmg/g}$ 、軟化点 $110^\circ\text{C}$ 、 $\text{Tg } 62^\circ\text{C}$ のポリオール樹脂Aを得た。

#### 【0162】合成例2

合成例1の装置を用いて、低分子ビスフェノールA型エポキシ樹脂(数平均分子量: 約360)205.3g、高分子ビスフェノールA型エポキシ樹脂(数平均分子量: 約3000)54.0g、ビスフェノールA型プロピレンオキシド付加体のグリシジル化物(前記一般式(II)において $n+m$ : 約2.2)432.0g、ビスフェノールF282.7g、p-クミルフェノール26.0g、キシレン200gを加えた。窒素雰囲気下で $70 \sim 100^\circ\text{C}$ まで昇温し、塩化リチウムを0.183g加え、更に $160^\circ\text{C}$ まで昇温し減圧下でキシレンを溜去し、 $180^\circ\text{C}$ の反応温度で6~8時間重合させて、酸価 $0.0 \text{ KOHmg/g}$ 、水酸基価 $58.0 \text{ KOHmg/g}$ 、軟化点 $105^\circ\text{C}$ 、 $\text{Tg } 58^\circ\text{C}$ のポリオール樹脂Bを得た。

#### 【0163】(スチレンアクリル樹脂の合成例)

##### 合成例1

反応器にクメン200質量部を入れ、還流温度まで昇温し、スチレンモノマー75部とn-ブチルアクリレート25部とを加え、ジターシャリーブチルパーオキシドを開始剤として4時間重合した。その後クメンを除去し、酸価 $20 \text{ KOHmg/g}$ 、軟化点 $110^\circ\text{C}$ 、 $\text{Tg } 64^\circ\text{C}$ のスチレンアクリル樹脂Aを得た。

#### 【0164】

## 製造例 1

結着樹脂：ポリエステル樹脂 A 60部

着色剤：カーミン 6 B 系マゼンタ顔料 (C.I. Pigment Red 57:1) 40部

助剤：水 30部

上記原材料をヘンシェルミキサーにて混合した後、ロール表面温度を 130℃に設定した 2 本ロールにより 80 分間混練を行い、さらに、パルペライザーで粗粉碎し、\* 重量平均径が 0.15 mm のマスターバッチ顔料 A を得た。  
【0165】

## 製造例 2

結着樹脂：ポリエステル樹脂 A 60部

着色剤：カーミン 6 B 系マゼンタ顔料 (C.I. Pigment Red 57:1) 40部

助剤：水 30部

上記原材料をヘンシェルミキサーにて混合した後、ロール表面温度を 130℃に設定した 2 本ロールにより 50 分間混練を行い、さらに、パルペライザーで粗粉碎し、※ 重量平均径が 0.15 mm のマスターバッチ顔料 B を得た。  
【0166】

## 製造例 3

結着樹脂：ポリエステル樹脂 A 60部

着色剤：カーミン 6 B 系マゼンタ顔料 (C.I. Pigment Red 57:1) 40部

助剤：水 30部

上記原材料をヘンシェルミキサーにて混合した後、ロール表面温度を 130℃に設定した 2 本ロールにより 50 分間混練を行い、さらに、パルペライザーで粗粉碎し、★ 重量平均径が 0.5 mm のマスターバッチ顔料 C を得た。  
【0167】

## 製造例 4

結着樹脂：ポリエステル樹脂 A 60部

着色剤：カーミン 6 B 系マゼンタ顔料 (C.I. Pigment Red 57:1) 40部

助剤：水 30部

上記原材料をヘンシェルミキサーにて混合した後、ロール表面温度を 130℃に設定した 2 本ロールにより 50 分間混練を行い、さらに、パルペライザーで粗粉碎し、☆ 重量平均径が 1.2 mm のマスターバッチ顔料 D を得た。  
【0168】

## 製造例 5

結着樹脂：ポリエステル樹脂 A 50部

着色剤：カーミン 6 B 系マゼンタ顔料 (C.I. Pigment Red 57:1) 50部

助剤：水 30部

上記原材料をヘンシェルミキサーにて混合した後、ロール表面温度を 110℃に設定した 2 本ロールにより 10 分間混練を行い、さらに、パルペライザーで粗粉碎し、◆ 重量平均径が 1.2 mm のマスターバッチ顔料 E を得た。  
【0169】

## 製造例 6

結着樹脂：ポリエステル樹脂 A 50部

着色剤：カーミン 6 B 系マゼンタ顔料 (C.I. Pigment Red 57:1) 50部

助剤：水 30部

上記原材料をヘンシェルミキサーにて混合した後、ロール表面温度を 110℃に設定した 2 本ロールにより 10 分間混練を行い、さらに、パルペライザーで粗粉碎し、\* 重量平均径が 2.5 mm のマスターバッチ顔料 F を得た。  
【0170】

## 製造例 7

結着樹脂：ポリエステル樹脂 B 60部

37

38

着色剤 : カーミン 6 B 系マゼンタ顔料 (C.I. Pigment Red 57 : 1)

40部

助剤 : 水

30部

上記原材料をヘンシェルミキサーにて混合した後、ロール表面温度を 130℃ に設定した 2 本ロールにより 80 分間混練を行い、さらに、パルペライザーで粗粉碎し、\* 重量平均径が 0.15 mm のマスターバッチ顔料 G を得た。  
【0171】

## 製造例 8

結着樹脂 : ポリエステル樹脂 C

60部

着色剤 : カーミン 6 B 系マゼンタ顔料 (C.I. Pigment Red 57 : 1)

40部

助剤 : 水

30部

上記原材料をヘンシェルミキサーにて混合した後、ロール表面温度を 130℃ に設定した 2 本ロールにより 80 分間混練を行い、さらに、パルペライザーで粗粉碎し、※ 重量平均径が 0.15 mm のマスターバッチ顔料 H を得た。  
【0172】

## 製造例 9

結着樹脂 : ポリエステル樹脂 D

60部

着色剤 : カーミン 6 B 系マゼンタ顔料 (C.I. Pigment Red 57 : 1)

40部

助剤 : 水

30部

上記原材料をヘンシェルミキサーにて混合した後、ロール表面温度を 130℃ に設定した 2 本ロールにより 80 分間混練を行い、さらに、パルペライザーで粗粉碎し、★ 重量平均径が 0.15 mm のマスターバッチ顔料 I を得た。  
【0173】

## 製造例 10

結着樹脂 : ポリオール樹脂 A

60部

着色剤 : カーミン 6 B 系マゼンタ顔料 (C.I. Pigment Red 57 : 1)

40部

助剤 : 水

30部

上記原材料をヘンシェルミキサーにて混合した後、ロール表面温度を 130℃ に設定した 2 本ロールにより 80 分間混練を行い、さらに、パルペライザーで粗粉碎し、☆ 重量平均径が 0.15 mm のマスターバッチ顔料 J を得た。  
【0174】

## 製造例 11

結着樹脂 : ポリオール樹脂 B

60部

着色剤 : カーミン 6 B 系マゼンタ顔料 (C.I. Pigment Red 57 : 1)

40部

助剤 : 水

30部

上記原材料をヘンシェルミキサーにて混合した後、ロール表面温度を 130℃ に設定した 2 本ロールにより 80 分間混練を行い、さらに、パルペライザーで粗粉碎し、◆ 重量平均径が 0.15 mm のマスターバッチ顔料 K を得た。  
【0175】

## 製造例 12

結着樹脂 : スチレンアクリル樹脂 A

60部

着色剤 : カーミン 6 B 系マゼンタ顔料 (C.I. Pigment Red 57 : 1)

40部

助剤 : 水

30部

上記原材料をヘンシェルミキサーにて混合した後、ロール表面温度を 130℃ に設定した 2 本ロールにより 80 分間混練を行い、さらに、パルペライザーで粗粉碎し、\* 重量平均径が 0.15 mm のマスターバッチ顔料 L を得た。  
【0176】

## 製造例 13

結着樹脂 : ポリエステル樹脂 A

60部

着色剤 : キナクリドン系マゼンタ顔料 (C.I. Pigment Red 122)

40部

39

40

助剤 : 水

30部

上記原材料をヘンシェルミキサーにて混合した後、ロール表面温度を130℃に設定した2本ロールにより50分間混練を行い、さらに、パルペライザーで粗粉碎し、\*

\* 重量平均径が0.5mmのマスターバッチ顔料Mを得た。

【0177】

## 実施例1

結着樹脂 : ポリエステル樹脂A

95部

着色剤 : マスターバッチ顔料A

10部

帯電制御剤 : サリチル酸誘導体亜鉛塩

3部

上記原材料をヘンシェルミキサーにて混合した後、14℃に加熱した2軸混練機にて熔融混練した。混練物を10℃に冷却後、カッターミルで粗粉碎し、ジェット気流を用い※

※た微粉碎機で粉碎後、風力分級装置を用いてトナー粒子を得た。

【0178】

上記トナー粒子 :

100部

添加剤 : シリカ (ヘキサメチルジシラザン表面処理品、

平均一次粒子径 : 0.012 μm)

2.4部

チタニア (イソブチルトリメトキシシラン表面処理品、

平均一次粒子径 : 0.015 μm)

0.8部

更に、上記トナー粒子と添加剤とをヘンシェルミキサーにて、攪拌羽根先端周速が40m/secになるように設定して360秒間混合を行い、その後、さらに目開き100 μmの篩により風篩を行い、実施例1のトナーT1を得た。

## 【0179】実施例2

実施例1で、2軸混練機の熔融混練時の加熱温度を100℃に変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例2のトナーT2を得た。

## 【0180】実施例3

実施例1で、着色剤をマスターバッチ顔料Bに変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例3のトナーT3を得た。

## 【0181】実施例4

実施例1で、着色剤をマスターバッチ顔料Cに変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例4のトナーT4を得た。

## 【0182】実施例5

実施例1で、着色剤をマスターバッチ顔料Dに変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例5のトナーT5を得た。

## 【0183】実施例6

実施例1で、添加剤混合時の攪拌羽根先端周速を30m/sec、混合時間を300秒間に変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例6のトナーT6を得た。

## 【0184】実施例7

実施例1で、シリカの添加量を1.8部、チタニアの添加量を0.6部に変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例7のトナーT7を得た。

## 【0185】実施例8

実施例1で、添加剤のチタニアを平均一次粒子径0.031 μmのn-ブチルトリメトキシシラン表面処理品に変更し、添加量も1.2部に変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例8のトナーT8を得た。

30

40

50

## 【0186】実施例9

実施例1で、結着樹脂をポリエステル樹脂Bに、着色剤をマスターバッチ顔料Gにそれぞれ変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例9のトナーT9を得た。

## 【0187】実施例10

実施例1で、結着樹脂をポリエステル樹脂Cに、着色剤をマスターバッチ顔料Hにそれぞれ変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例10のトナーT10を得た。

## 【0188】実施例11

実施例1で、結着樹脂をポリエステル樹脂Dに、着色剤をマスターバッチ顔料Iにそれぞれ変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例11のトナーT11を得た。

## 【0189】実施例12

実施例1で、結着樹脂をポリオール樹脂Aに、着色剤をマスターバッチ顔料Jにそれぞれ変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例12のトナーT12を得た。

## 【0190】実施例13

実施例1で、結着樹脂をポリオール樹脂Bに、着色剤をマスターバッチ顔料Kにそれぞれ変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例13のトナーT13を得た。

## 【0191】実施例14

実施例1で、帯電制御剤を樹脂帯電制御剤Aに変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例14のトナーT14を得た。

## 【0192】実施例15

実施例1で、帯電制御剤を樹脂帯電制御剤Bに変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例15のトナーT15を得た。

## 【0193】実施例16

実施例1で、帯電制御剤を樹脂帯電制御剤Cに変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例16のトナーT16を得た。

## 【0194】実施例17

実施例1で、帯電制御剤を樹脂帯電制御剤Dに変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例17のトナーT17を得た。

## 【0195】実施例18

実施例1で、帯電制御剤を樹脂帯電制御剤Eに変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例18のトナーT18を得た。

## 【0196】実施例19

実施例1で、帯電制御剤を樹脂帯電制御剤Fに変更した10 以外は、実施例1と同様にして、実施例19のトナーT19を得た。

## 【0197】実施例20

実施例1で、帯電制御剤を樹脂帯電制御剤Gに変更した10 以外は、実施例1と同様にして、実施例20のトナーT20を得た。

## 【0198】比較例1

実施例1で、着色剤をマスターバッチ顔料Eに変更した10 以外は、実施例1と同様にして、比較例1のトナーT21を得た。

## 【0199】比較例2

実施例1で、着色剤をマスターバッチ顔料Fに変更した10 以外は、実施例1と同様にして、比較例2のトナーT22を得た。

## 【0200】比較例3

実施例1で、添加剤混合時の攪拌羽根先端周速を15m/secに変更した以外は、実施例1と同様にして、比較例3のトナーT23を得た。

## 【0201】比較例4

実施例1で、添加剤混合時の混合時間を60秒に変更した以外は、実施例1と同様にして、比較例4のトナーT24を得た。

## 【0202】比較例5

実施例1で、添加剤混合時の攪拌羽根先端周速を48m/secに変更した以外は、実施例1と同様にして、比較例5のトナーT25を得た。

## 【0203】比較例6

実施例1で、結着樹脂をスチレンアクリル樹脂Aに、着色剤をマスターバッチ顔料Lにそれぞれ変更した10 以外は、実施例1と同様にして、比較例6のトナーT26を得た。

## 【0204】比較例7

実施例1で、着色剤をマスターバッチ顔料Mに変更した10 以外は、実施例1と同様にして、比較例7のトナーT27を得た。

【0205】この時得られたこれらの実施例及び比較例のマゼンタトナーについて、トナーの重量平均径

20 (D<sub>w</sub>)、トナー中におけるマゼンタ着色剤の平均分散径(D<sub>c</sub>)、トナー中におけるマゼンタ着色剤の平均分散径のCV{(D<sub>c</sub>の標準偏差/D<sub>c</sub>)×100}、トナー中におけるマゼンタ着色剤の平均円形度、さらに、添加剤の遊離率をそれぞれ測定し、さらに、D<sub>c</sub>/D<sub>w</sub>を計算した。この時の結果を表1に示した。

## 【0206】

## 【表1】

表 1

	トナー 名	着色剤					添加剤				
		重量平均径 D <sub>4</sub>	平均分散径 D <sub>c</sub>	D <sub>c</sub> /D <sub>4</sub>	CV	平均円形度 (-)	シリカ 遊離率	シリカ 添加量	チタニア 遊離率	チタニア 添加量	添加剤 遊離率
		(μm)	(-)				(%)	(部)	(%)	(部)	(%)
実施例1	T1	7.4	0.5	0.07	10.1	0.936	2.1	2.4	0.8	0.8	1.8
実施例2	T2	7.0	0.1	0.02	13.7	0.935	1.8	2.4	1.0	0.8	1.6
実施例3	T3	6.8	0.9	0.13	18.7	0.900	2.1	2.4	1.2	0.8	1.9
実施例4	T4	7.3	1.2	0.16	23.2	0.901	2.2	2.4	0.6	0.8	1.8
実施例5	T5	6.6	1.1	0.17	26.4	0.882	1.8	2.4	0.4	0.8	1.5
実施例6	T6	6.9	0.4	0.06	13.9	0.934	3.5	2.4	2.1	0.8	3.2
実施例7	T7	6.3	0.5	0.08	12.3	0.938	1.9	1.8	1.1	0.6	1.7
実施例8	T8	7.0	0.6	0.09	11.8	0.932	1.7	2.4	1.6	1.2	1.7
実施例9	T9	7.5	0.6	0.08	11.6	0.916	2.0	2.4	0.6	0.8	1.7
実施例10	T10	6.3	0.4	0.06	11.8	0.900	2.0	2.4	0.9	0.8	1.7
実施例11	T11	7.0	0.5	0.07	13.3	0.912	2.2	2.4	1.3	0.8	2.0
実施例12	T12	6.3	0.4	0.07	11.7	0.908	1.8	2.4	0.3	0.8	1.4
実施例13	T13	7.3	0.5	0.08	11.8	0.904	1.9	2.4	0.6	0.8	1.6
実施例14	T14	7.2	0.4	0.06	9.7	0.952	1.8	2.4	0.3	0.8	1.4
実施例15	T15	6.2	0.3	0.05	18.8	0.935	1.9	2.4	1.0	0.8	1.7
実施例16	T16	6.2	0.4	0.06	17.6	0.938	2.0	2.4	0.9	0.8	1.7
実施例17	T17	6.1	0.5	0.08	15.6	0.934	1.9	2.4	1.2	0.8	1.7
実施例18	T18	7.1	0.4	0.05	16.1	0.912	2.1	2.4	0.6	0.8	1.7
実施例19	T19	6.9	0.5	0.07	18.9	0.882	2.1	2.4	0.8	0.8	1.8
実施例20	T20	7.4	0.5	0.07	18.9	0.883	2.0	2.4	1.0	0.8	1.8
比較例1	T21	6.3	1.1	0.18	32.8	0.870	2.6	2.4	2.2	0.8	2.5
比較例2	T22	6.7	2.1	0.32	36.7	0.725	2.8	2.4	2.4	0.8	2.7
比較例3	T23	7.0	0.4	0.06	11.3	0.934	5.1	2.4	4.3	0.8	4.9
比較例4	T24	7.1	0.6	0.08	13.3	0.930	5.8	2.4	4.4	0.8	5.5
比較例5	T25	6.8	0.4	0.06	11.3	0.936	0.2	2.4	0.2	0.8	0.2
比較例6	T26	6.4	2.4	0.38	37.6	0.682	3.7	2.4	2.1	0.8	3.3
比較例7	T27	7.1	1.8	0.26	31.7	0.881	3.2	2.4	1.9	0.8	2.8

【0207】なおここで、添加剤の遊離率については、\*の遊離率を算出した。  
 種類の異なる添加剤を2種類以上用いた場合は、各々の【0208】  
 添加剤の遊離率とその時の添加量から、全添加剤の平均\*

(キャリアの製造例)

芯材 : Cu-Znフェライト粒子 (重量平均径 :  $45\mu\text{m}$ ) 5000部

コート材 : トルエン 450部

シリコーン樹脂SR2400 (東レ・ダウコーニング・シリコーン  
 製、不揮発分50%) 450部

アミノシランSH6020

(東レ・ダウコーニング・シリコーン製) 10部

カーボンブラック 10部

上記コート材を10分間スターラーで分散してコート液を調整し、このコート液と芯材を流動床内に回転式底板ディスクと攪拌羽根を設けた、旋回流を形成させながらコートを行うコーティング装置に投入して、当該コート液を芯材上に塗布した。さらに、得られたキャリアを電気炉で $250^\circ\text{C}$ で2時間焼成を行い、膜厚が $0.5\mu\text{m}$ のキャリアを得た。

【0209】(現像剤の製造例) これらの実施例及び比較例のトナー各5部と、上記製造例のキャリア95部をターブラーミキサーで混合し、トナー濃度が5%の二成分現像剤を得た。

【0210】[評価方法] これらの実施例及び比較例のトナー及び二成分現像剤を、図1に示す画像形成装置にセットし、常温/常湿の環境下において、50,000

枚の連続複写を行い、以下の各種評価を実施した。その上で、以下の基準により、5段階でランク付けを行った。このときの結果を表2に示した。

◎ : 非常に良好なレベル

○ : 良好なレベル

□ : 一般的なレベル

△ : 実用上は問題のないレベル

× : 実用上問題があるレベル

【0211】(耐久性) 耐久性の評価は、経時のベタ部の画像濃度をX-Rite938により測定し、50,000枚連続複写後における画像濃度の初期の画像濃度に対する低下の程度により評価した。ここで、初期の画像濃度に対して画像濃度が低下しているほど、耐久性が低下していることを示す。



【0212】（地汚れ）地汚れの評価は、初期と50,000枚連続複写後に、感光体上の非画像部に存在するトナーをテープ転写し、さらに、テープの画像濃度をX-Rite 938により測定し、その上で、未転写のテープの画像濃度との差を求めることにより、地汚れの発生の程度を評価した。ここで、画像濃度の差が大きいほど、地汚れがひどいことを示す。

【0213】（トナー飛散）トナー飛散の評価は、初期と50,000枚連続複写後に、画像形成装置内のトナー飛散の程度を目視にて評価した。

【0214】（フィルミング）フィルミングの評価は、50,000枚連続複写後に、感光体及び中間転写体等のフィルミングの程度を目視にて評価した。

【0215】（透明性）透明性の評価は、図1に示す画像形成装置を用い、さらに、転写紙としてOHPシート（TYPE PPC-DX、リコーエレメックス社製）に、付着量が $1.00 \pm 0.05 \text{ mg/cm}^2$ のベタ画像を以下の定着条件で作成し、この時のベタ画像のヘーズ度を、スガ試験機株式会社製の直読ヘーズコンピュータHGM-2DP型により測定し、以下の基準により、5段階でランク付けをすることにより行った。このヘーズ度は、曇り度とも言われ、トナーの透明性を示す尺度として測定され、値の低いほど透明性が高く、OHPを用いた場合の発色性が良好なものとなる。

定着機線速 :  $90 \pm 2 \text{ mm/sec}$

定着ニップ幅 :  $10 \pm 1 \text{ mm}$

定着ローラ温度 :  $160 \pm 2^\circ\text{C}$

◎ : 20%未満

○ : 20~25%

□ : 25~30%

△ : 30~35%

× : 35%以上

【0216】（色再現性）色再現性の評価は、図1に示す画像形成装置を用い、さらに、転写紙（TYPE 6000<70W>、リコー社製）に、付着量が $1.00 \pm 0.05 \text{ mg/cm}^2$ のベタ画像を以下の定着条件で作成し、この時のベタ画像の彩度（C\*）をX-Rite 938により測定し、以下の基準により、5段階でランク付けをすることにより行った。ここで、彩度が高い程色再現性に優れている。

定着機線速 :  $180 \pm 2 \text{ mm/sec}$

定着ニップ幅 :  $10 \pm 1 \text{ mm}$

定着ローラ温度 :  $160 \pm 2^\circ\text{C}$

◎ : 76以上

○ : 72~76

□ : 68~72

△ : 64~68

× : 64未満

【0217】（転写ムラ・白抜け）転写ムラ・白抜けの評価は、初期と50,000枚連続複写後に、A3サイズの全面ベタ画像を連続10枚出力した後の画像中の転写ムラ・白抜けの程度を、目視にて評価した。

【0218】

【表2】

表 2

	耐久性	地汚れ		トナー飛散		フィルミング 5万枚後	透明性	色再現性 彩度 (C*)	転写ムラ・白抜け	
		初期	5万枚後	初期	5万枚後				初期	5万枚後
実施例1	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例2	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎
実施例3	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	○
実施例4	◎	◎	○	◎	○	○	◎	○	◎	○
実施例5	◎	◎	○	◎	○	○	○	○	◎	○
実施例6	◎	◎	○	◎	○	○	◎	◎	◎	○
実施例7	○	◎	○	◎	○	○	◎	◎	◎	○
実施例8	○	○	○	◎	○	□	○	○	◎	○
実施例9	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎
実施例10	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例11	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例12	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎
実施例13	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎
実施例14	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例15	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○
実施例16	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	□
実施例17	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	○
実施例18	○	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	◎
実施例19	○	◎	◎	◎	○	○	○	◎	◎	□
実施例20	□	◎	◎	◎	○	○	○	◎	◎	○
比較例1	□	◎	□	◎	□	○	□	□	○	○
比較例2	□	◎	□	○	□	□	△	□	○	○
比較例3	△	◎	△	◎	△	△	□	□	◎	□
比較例4	△	◎	△	◎	□	△	□	□	◎	□
比較例5	□	○	□	○	□	□	○	○	◎	△
比較例6	△	○	△	○	□	△	△	△	○	□
比較例7	◎	◎	□	◎	○	○	□	□	◎	○

【0219】

【発明の効果】以上の如き本発明によれば、特に、流動性やマゼンタ着色剤の均一分散性に優れ、地汚れやトナー飛散が生じず、さらに、感光体等へのフィルミングや、二成分現像剤の場合においてはキャリアへのスベント等の発生が少なく、その上、転写ムラや白抜け等の画像欠陥も見られず、透明性及着色度や色再現性についても一段と優れ、加えて、小粒径のトナーを用いた場合においても長期に亘り安定した画像品質を得ることが出来る電子写真用マゼンタトナー、現像剤、及び画像形成装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る複写機の概略構成を示す断面図である。

【図2】本発明の実施形態に係るプリンタ部の主要部拡大断面図である。

【図3】本発明の実施形態に係るタンデム画像形成装置の部分拡大断面図である。

【図4】本発明の実施形態に係る感光体ドラムとその近接部材とのレイアウトを示した斜視図である。

【図5】本発明の実施形態に係る感光体クリーニング装置内の回収スクリュを示す斜視図である。

【符号の説明】

10 中間転写ベルト

14、15、16 支持ローラ

17 ベルトクリーニング装置

18、18Bk、18Y、18M、18C 画像形成ユニット

20 タンデム画像形成装置

21 露光装置

22 二次転写装置

23 二次転写ローラ

24 二次転写ベルト

25 定着装置

27 加圧ローラ

28 転写紙反転装置

30 原稿台

32 コンタクトガラス

33 第1走行体

34 第2走行体

35 結像レンズ

36 読取センサ

40、40Bk、40Y、40M、40C 感光体ドラム

42、50 給紙ローラ

43 ペーパーバンク

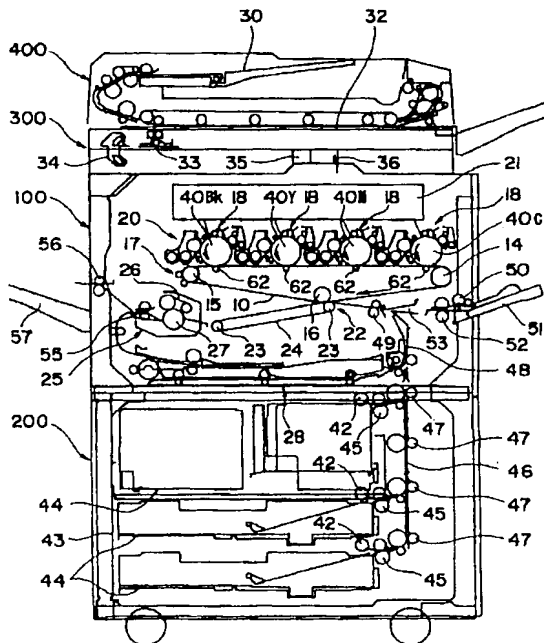
44 給紙カセット

50 45、52 分離ローラ

49

- 46、48、53 給紙路  
 47 搬送ローラ  
 49 レジストローラ  
 51 手差しトレイ  
 56 排出ローラ  
 57 排紙トレイ  
 60 帯電装置  
 61、61Bk、61Y、61M、61C 現像ユニット (現像装置)  
 62 一次転写装置 (転写ローラ)  
 63、63Bk、63Y、63M、63C 感光体クリーニング装置  
 64 除電装置  
 65 現像スリーブ  
 66 攪拌部  
 67 現像部  
 68 スクリュ  
 69 仕切り板  
 70 現像ケース  
 71 トナー濃度センサ  
 72 マグネット  
 73 ドクタブレード  
 74 導電性ローラ

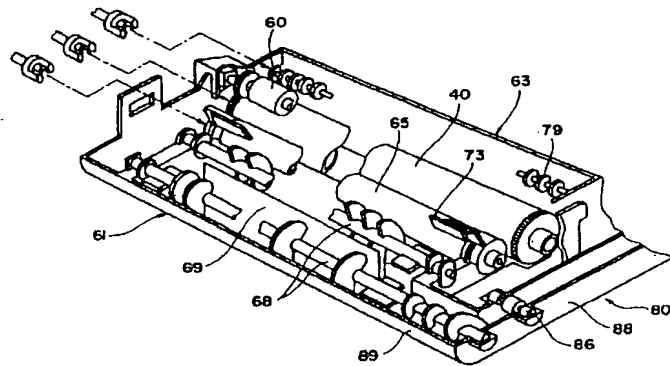
【図1】



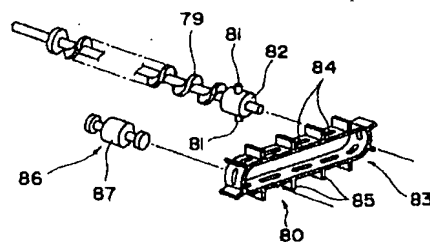
50

- \* 75 クリーニングブレード  
 76 ファーブラシ  
 77 電界ローラ  
 78 スクレーパー  
 79 回収スクリュ  
 80 トナーリサイクル装置  
 81 ピン  
 82、87 ローラ部  
 83 回収トナー搬送部材  
 10 84 長孔  
 85 羽根  
 86 回転軸  
 88 搬送路ケース  
 89 カートリッジケース  
 90、91 ファーブラシ  
 92、93 金属ローラ  
 94、95 電源  
 96、97 ブレード  
 100 プリンタ部 (複写装置本体)  
 20 200 給紙部 (給紙テーブル)  
 300 スキャナ部  
 400 原稿搬送部 (原稿自動搬送装置)  
 \* L レーザ書き込み光

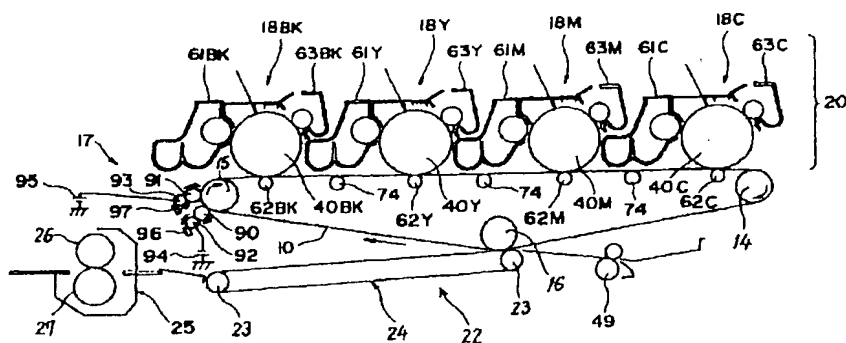
【図4】



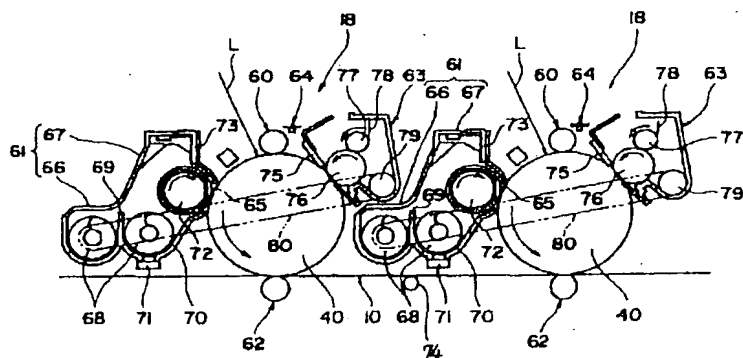
【図5】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 3 G 9/08

3 4 4

(72) 発明者 内野 倉 理  
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式  
 会社リコー内

F ターム(参考) 2H005 AA01 AA06 AA08 AA21 CA08  
 CA15 CA18 CA22 CB12 CB13  
 DA01 EA01 EA05 EA10 FA02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**